Radioamator

ROK V GRUDZIEŃ 1955 R. NR 12

TREŚĆ NUMERU

	Str.
NASZ APEL I KILKA WYJAŚNIEŃ	1
UNIWERSALNY PRZYRZĄD DO KONTROLI I POMIARÓW W TECHNICE KF I UKF (GRID-DIP-METER) *M. R.*	3
REZONANSOMIERZ ULTRAKRÓTKOFALOWY *K. W. Ettinger SP7-008*	5
KIERUNKI ROZWOJOWE W KONSTRUKCJI. . ODBIORNIKÓW RADIOFONICZNYCH, *oprac. Cz. Mrowicki*	6
MINIATUROWY MOSTEK DO POMIARU POJEMNOŚCI, *oprac. M. R.*	9
PRZEGLĄD SCHEMATÓW — *M. F.*	10
URZĄDZENIA DO ZDALNEGO STEROWANIA (Cz. I) *oprac. J. Mikula*	13
ODBIORNIK TELEWIZYJNY DO DALEKIEGO ODBIORU (Cz. II) — *Z. Olszewski*	15
SUPERHETERODYNA Z NIESTROJOWYM OBWODEM WEJŚCIOWYM *oprac. M. Jankowski*	20
„POLNI DEN 1955" W OCZACH JEGO POLSKICH UCZESTNIKÓW — *SP5FM*	22
TO I OWO — *K. Woliński*	27
SWNN	28
ELEKTRONOWE STABILIZATORY PRĄDU — *oprac. A. Kujaszewski*	29
NOMOGRAMY DO OBLICZANIA ULTRAKRÓTKOFALOWYCH ATEN — *J. Mańkowski* . .	30
NOWE WYDAWNICTWA	III str. okł.
SPIS WAŻNIEJSZYCH ARTYKUŁÓW ZA ROK 1955	IV str. okł.

Nasza okładka. *W wojewódzkim Klubie Łączności LPŻ w Krakowie. Przy odbiorniku nasłuchowcy: Brodnicki, Skrzyński, Szybowicz, Szewczyk i Kula (Fot. Jaśko)*

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52. REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Sienkiewicza 4 m 10, telefon 693-51.

WARUNKI PRENUMERATY: półrocznie 27 zł, rocznie 54 zł. Prenumeratę przyjmują Urzędy pocztowe. Informacji w sprawie prenumeraty opłacanej w kraju ze zleceniem wysyłki za granicę udziela oraz zamówienia przyjmuje Oddział Wydawnictw Zagranicznych PPK „Ruch" Sekcja Eksportu, Warszawa, Al. Jerozolimskie 119, telefon 805-05. **Nakład 25.000 egz. Ark.** druk. 2. Papier druk. sat. VII kl. A1. Podpisano do druku 8.XII.55 r. Druk ukończono 12.XII.55 r.

Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa, Smolna 12. Zam. 2688. B-6-125372.

Radioamator

ROK V GRUDZIEŃ 1955 Nr 12

Nasz apel i kilka wyjaśnień

OŻYWEJ więzi naszego czasopisma z Czytelnikami świadczy obficie napływająca od nich korespondencja. Co dzień niemal gromadzi się na biurku redakcyjnym pokaźna ilość listów z terenu. Po przeczytaniu segreguje się je według następującego klucza: materiały do publikacji; porady techniczne, wymiana; krytyka; prośby o schematy, opisy, numery miesięcznika...; prośby o podanie źródeł nabycia artykułów radiotechnicznych, a nawet o pośredniczenie w zakupie; prośby o różnego rodzaju informacje lub interwencje itd.

Różnorodna jest — jak widać — poruszana w listach tematyka. Wszystkim życzeniom pragniemy uczynić zadość, ale cóż..., nie zawsze się to nam udaje. Niektóre bowiem sprawy bądź przekraczają kompetencje redakcji, bądź przerastają jej ograniczone możliwości. Szczególnie kłopotliwe są listy, z których treści nie sposób dociec, o co właściwie autorom chodzi. Osobną grupę, choć ilościowo skromniejszą, stanowią listy nierzeczowe, zdumiewające bogactwem fantazji, czy niezbyt realnych pomysłów. Ale jakby nie było — wszystkie one są przez nas jednakowo mile przyjmowane i skrupulatnie czytane. Wyraz zakłopotania zaczyna osiadać na pogodnych zazwyczaj obliczach redaktorów dopiero wtedy, gdy w bezpośrednim zetknięciu z rzeczywistością zaczynają sobie uświadamiać swoją wobec niej bezradność. No bo jak tu odpowiedzieć na 28 (!) „ciężkich" pytań z dziedziny telewizji... (tyle ich ni mniej ni więcej postawił autor listu). Zacząć książkę pisać, czy jak? Albo w jaki sposób załatwić prośbę o wyszukanie lamp określonych typów, nabycie ich i przesłanie pod podany adres (pamiętając w dodatku o zachęcającym napomnieniu: „aby tylko nie potłukły się w drodze"). Lub co — dla odmiany — zrobić, gdy autor listu zwraca się o schemat i wyczerpujący opis sposobu wykonania odbiornika, który by odpowiadał określonym (w kilku punktach) warunkom. Zaprojektować układ, zbudować model, wypróbować go i opracować opis? Brrr, nie tak to znów wszystko łatwe, jakby się zdawało, myślą smętnie nasi redaktorzy, i mają chyba rację....

Do kategorii listów kłopotliwych należą jeszcze takie, których autorzy:

po pierwsze — nie szczędzą nam wyrzutów czy słów przygany za to, iż napotykają na lokalne trudności w nabyciu potrzebnych detali radiotechnicznych, przyrządów pomiarowych, książek fachowych...

po drugie — domagają się od redakcji „poparcia u czynników kompetentnych" (a więc nie interwencji na szczeblach pośrednich) w celu przyśpieszenia załatwienia wniosków o uzyskanie zezwoleń na amatorskie radiostacje nadawczo-odbiorcze,

po trzecie — żądają od nas zorganizowania radiowych kursów korespondencyjnych, uruchamiania komisowych placówek kupna i sprzedaży, wydawania drukiem prospektów fabrycznych, katalogów lamp lub schematów,

po czwarte — czynią nas odpowiedzialnymi za napotykane usterki produkcyjne w sprzęcie fabrycznym,

po piąte... poprzestańmy jednak na tych kilku chociażby przykładach, bo do końca ich jeszcze daleko.

Trudno oczywiście odmówić słuszności niektórym z tych wypowiedzi. Głosy czytelników stanowią dla redakcji cenny wskaźnik potrzeb odczuwanych na gruncie masowego ruchu radioamatorskiego. Sygnalizowanie o bolączkach i niedostatkach hamujących rozwój radioamatorstwa, rzeczowa i pod określonym adresem, a nie w próżnię, skierowana krytyka, ujawnianie przejawów biurokracji czy nieróbstwa, złych nawyków czy zaniedbań, szukanie pomocy i środków zaradczych jest naturalnym i zrozumiałym odruchem, a przede wszystkim naszym obopólnym obowiązkiem. Jednakże pragniemy wyjaśnić, że kierowanie listów we wszystkich bez wyjątku sprawach mających cokolwiek tylko wspólnego z radiotechniką wyłącznie na nasz adres — polega chyba na nieporozumieniu. Redakcja nie jest przecież jakąś monopolową centralą do spraw radiowych, czy ośrodkiem o wszechstronnych kompetencjach. W wielu sprawach może i powinna interweniować oraz wpływać na poprawę sytuacji, ale też nie jest w stanie rozwiązywać wszystkich problemów.

Weźmy dla przykładu choćby sprawy natury „handlowej", a więc: podawanie przez nas adresów sklepów, posiadanego przez nie asortymentu towarów, cen itp. W tego rodzaju informacjach redakcja nie może wyręczać placówek handlowych, do których należy zbyt artykułów radiotechnicznych, wydawnictw fachowych i co tam jeszcze. Nie jesteśmy poprostu do tego powołani, nie prowadzimy rejestru sklepów ani nie mamy danych o remanentach. Kompetentnymi są tu sklepy branżowe, komórki zbytu w wytwórniach, hurtownie, Biuro Zbytu Sprzętu Radiotechnicznego i Lamp Elektrycznych (Warszawa, ul. Nowogrodzka 50). Na równomierne nasycenie rynku wyrobami radiowy-

mi nie mamy bezpośredniego wpływu i nie nam należy przypisywać winę za wadliwą dystrybucję. Ale naszą już jest rzeczą sygnalizowanie — komu trzeba — o wszelkich bolączkach, trudnościach i niedomaganiach w tym zakresie, wytykanie przejawów brakoróbstwa w produkcji oraz zwalczanie go publikowaną krytyką. Prosimy więc o nadsyłanie szczegółowych na ten temat relacji; wykorzystamy je na pewno.

Z myślą o częściowym bodaj ułatwieniu zaopatrywania się w potrzebne radioamatorom artykuły wprowadziliśmy w miesięczniku dział „Wymiana". Zamieszczamy w nim bezpłatnie tylko te ogłoszenia, które dotyczą branży radiotechnicznej. Zechcą to wziąść pod uwagę zainteresowani wymianą, eliminując ze swych zgłoszeń takie przedmioty, jak lornetki, aparaty fotograficzne, części sprzętu samochodowego, rowery itp.

Przy okazji warto może wskazać na inne jeszcze, mało dotychczas wykorzystywane, możliwości zaopatrywania się w niektóre materiały. Mamy na myśli odpady, złom i surowce wtórne. Trzeba w pełni zużytkować dla odzysku stare, zdawało by się bezwartościowe, materiały, jakich sporo jeszcze zalega po kątach u niektórych radioamatorów. Nie mało materiałów, części składowych i detali wycofanych już z eksploatacji mogłyby przekazać dla potrzeb zrzeszonego ruchu radioamatorskiego niektóre zakłady branży radiotechnicznej, upłynniając zbędne dla siebie remanenty. Apelujemy więc tą drogą do zainteresowanych instytucji, aby udostępniły „zamrożone" rezerwy złomu, odpadów i surowców wtórnych zrzeszonemu radioamatorstwu, przekazując je Lidze Przyjaciół Żołnierza dla rozprowadzenia między kluby i koła. A jeśli chodzi o radę, co — w jaki sposób — i do czego można wykorzystać, mamy nadzieję, że nie poskąpią jej radioamatorzy, którzy owe możliwości praktycznie już wypróbowali. Miejsce na druk takich wskazówek zapewnione.

Osobna uwaga należy się „poradom technicznym". Udzielamy ich w zasadzie listownie; znikoma tylko ilość porad (zgodnie z życzeniem Czytelników) ukazuje się drukiem. Jakość świadczonych w tym zakresie „usług" w dużej mierze zależy od Was samych, Czytelnicy. Jak to rozumieć? Oszczędźcie nam czytania (a jakże często „odszyfrowywania" niewyraźnie napisanego tekstu) zbędnych słów (np. życiorysów, przydługich wstępów), a od razu stawiajcie konkretne, jasno sformułowane, najtrudniejsze nawet pytania, poparte w miarę potrzeby treściwym opisem szczegółów. Nie wydłużajcie też swych pytań w nieskończoność. Przemawia za tym prosty rachunek: 400 listów miesięcznie ×3 (średnio) pytania = 1200 pytań i tyleż pracochłonnych często odpowiedzi. A ileż by ich było (sięgając do podanego na wstępie przykładu) przy 28 pytaniach w liście? 11200! Czy bylibyśmy w stanie podołać takiej pracy,nawet w zredukowanym do połowy wymiarze? Osądźcie sami.

Byłoby rzeczą wskazaną, aby poradnictwo techniczne przejęły na siebie częściowo Sekcje Łączności, kluby i koła LPŻ, zrzeszające aktyw radioamatorski. Wielu zainteresowanych mogłoby tam zasięgać porad i korzystać z wyczerpujących konsultacji fachowych. Taka bezpośrednia pomoc byłaby skuteczniejsza, niż wtłoczona w ramy listu porada. Uruchomienie radiowych poradni terenowych musiałoby być oczywiście zainicjowane przez aktyw elpeżetowski; w ramach swej działalności ma on tu nader wdzięczne pole do popisu.

Wydaje się, że również niezrzeszeni radioamatorzy, mający odpowiednie przygotowanie teoretyczne oraz praktykę i doświadczenie mogliby wyświadczyć wiele cennej pomocy w zakresie poradnictwa.

Chętnie będziemy ogłaszać zadeklarowaną gotowość koleżeńskiego udzielania porad radioamatorom niezaawansowanym. W tym celu prosimy o podawanie nam adresów, z których mogliby korzystać szukający porady.

Krótko jeszcze o kilku innych sprawach. Odbitkami schematów czy opisów redakcja nie dysponuje, wobec czego nie może wysyłać ich na żądanie. Na wysyłkę zaś potrzebnych numerów RADIOAMATORA składajcie zamówienia nie do redakcji, a do PPK Ruch, Warszawa 12, ul. Puławska 108.

Poza tym — nie obarczajcie nas mili Czytelnicy zakupami. Załatwianie tego rodzaju zleceń przerasta nasze skromne możliwości, a udzielanie odmownych odpowiedzi nie należy do przyjemności.

Pozostaje wreszcie zbiorowo odpowiedzieć na powtarzające się w listach pytania co do warunków współpracy z naszym czasopismem. Sprawa ta przedstawia się bardzo prosto: wystarczy przysłać swe opracowanie choćby w rękopisie (czytelnym, z odstępem między wierszami, z marginesem), z tym że same rysunki mogą być wykonane ołówkiem (wyraźnie, dokładnie, nie w treści, a na oddzielnych kartkach). Zdjęcia fotograficzne powinny być ostre kontrastowe, na błyszczącym papierze, format 9 × 12 cm.

Najchętniej reflektujemy na opisy własnych konstrukcji i doświadczeń, choćby najdrobniejszych. Za wykorzystany w druku materiał przysługuje obliczone według obowiązujących stawek honorarium autorskie. Materiały niewykorzystane zwracamy tylko na wyraźne życzenie autorów.

* * *

W ogólnym podsumowaniu pragniemy podkreślić, że apel nasz bynajmniej nie ma na celu zmniejszania dopływu listów, czy spłycania poruszanych w nich problemów lub sprowadzania wzajemnego kontaktu do kręgu li tylko łatwych dla nas i z reguły nie kłopotliwych spraw. Chodzi jedynie o to, by czytelnicy nie przeceniali naszych możliwości i w swych życzeniach nie zapominali o pewnym umiarze. By tym samym ułatwili nam przyszłoroczną pracę nad dalszym ulepszaniem czasopisma, nad jeszcze wnikliwszym analizowaniem listów oraz nad szybszym i bardziej wyczerpującym ich załatwianiem.

REDAKCJA

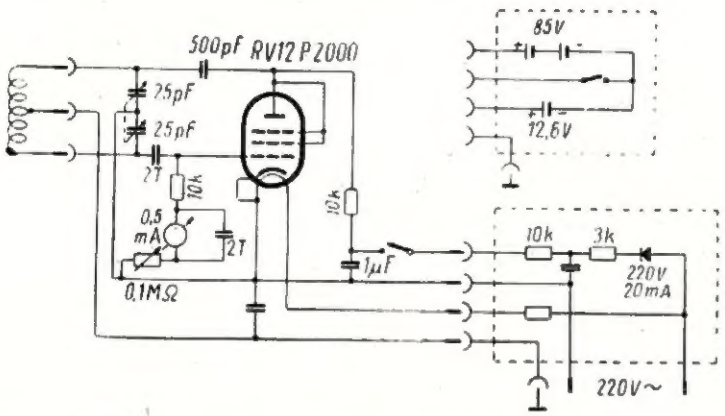
Naszym Czytelnikom, Autorom i Korespondentom
Serdeczne Życzenia Noworoczne
składa
REDAKCJA

UNIWERSALNY PRZYRZĄD DO KONTROLI i POMIARÓW W TECHNICE KF i UKF (GRID-DIP-METER)

W TECHNICZNEJ literaturze zagranicznej spotyka się często opisy uniwersalnego przyrządu nieodzownego w praktyce radioamatorskiej do różnorodnych pomiarów i eksperymentów, szczególnie w zakresie ultrakrótkofalowym, przy czym samo wykonanie takiego przyrządu nie nastręcza żadnych trudności.

Przyrząd nazywany za granicą „Grid-dip-meter" możnaby nazwać w naszym języku „lampowym wskaźnikiem rezonansu" lub „lampowym rezonansomierzem". Jest to zwykły jednonia częstotliwości własnych anten nadawczych i odbiorczych, jak również do pomiaru natężenia pola w sąsiedztwie anteny nadawczej.

Mimo tak różnorodnego przeznaczenia — przyrząd jest prosty i poręczny, a przy tym łatwy w wykonaniu. Jako uniwersalne narzędzie pracy powinien znaleźć się w rękach każdego radioamatora. Doświadczenia wykonywane tym przyrządem są tak pouczające, że budowę tego przyrządu zaleca się każdemu początkującemu radioamatorowi.



Rys. 1. Schemat prostego rezonansomierza lampowego z oddzielnym zasilaczem

lampowy oscylator w. cz. z wymiennymi cewkami, posiadający wskazówkowy miernik prądu stałego włączony na stałe w obwód siatkowy lampy.

Z nazwy „Grid-dip" wynika, że podczas pomiaru obserwuje się wachnięcie wskazówki przyrządu siatkowego (spadek prądu siatki) występujące w momencie dostrojenia oscylatora do częstotliwości rezonansowej sprzężonego z nim obwodu rezonansowego. Z wielkości wychylenia wskazówki i z ostrości strojenia można ponadto wnioskować o dobroci badanych obwodów rezonansowych.

Przyrząd ten nadaje się również do pomiarów pojemności, indukcyjności oraz częstotliwości rezonansowych gotowych obwodów różnego rodzaju urządzeń radiowych w stanie „zimnym", jak również w stanie czynnym.

Można go ponadto stosować jako odbiornik (audion) do kontrolowania pracy nadajnika UKF, do wyznacza-

Układ elektryczny oscylatora pomiarowego pokazano w dwóch wariantach na rysunkach 1 i 2. Rysunek 1 przedstawia oscylator w układzie trójpunktowym (Colpitts), rysunek 2 natomiast — w układzie trójpunktowym ze sprzężeniem zwrotnym indukcyjnym w obwodzie katodowym lampy (sprzężenie elektronowe). Układ z rys. 2 jest nieco bardziej rozbudowany od układu z rys. 1.

Układ z rys. 2 posiada wbudowany zasilacz sieciowy, podczas gdy przyrząd z rys. 1 zbudowany jest bez zasilacza; jest więc mniejszy i poręczniejszy. Ponadto może on być przyłączony do zasilacza sieciowego lub bateryjnego. Wykonując zasilacz bateryjny jesteśmy uniezależnieni od sieci elektrycznej, wobec czego możemy wykonywać pomiary anten UKF tak nadawczych, jak i odbiorczych na dachu budynku.

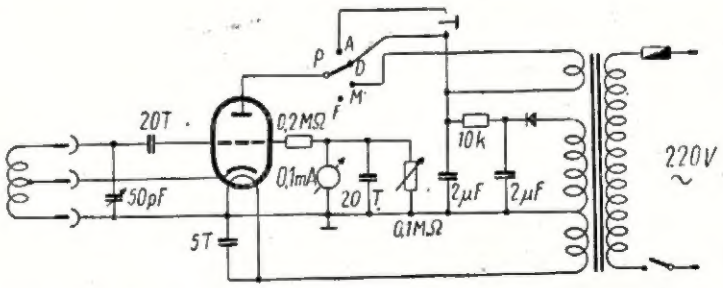
Układ z rys. 2 jest bardziej uniwersalny od przyrządu z rys. 1. W pozycji *A* przełącznika „P" przyrząd pracuje jako odbiornik w układzie audionowym. Można go używać do kontroli pracy nadajnika albo do kontroli przebiegów elektrycznych w różnych punktach nadajnika (kontrola słuchowa na słuchawki).

W pozycji *D* przełącznika mamy układ „Grid-dip" (kontrola rezonansu na przyrządzie siatkowym).

W pozycji *M* przyrząd staje się kontrolnym nadajnikiem zmodulowanym w anodzie częstotliwością sieci 50 Hz. W tym układzie można go używać jako falomierza do cechowania odbiorników.

Wreszcie w pozycji *F* lampa pracuje jako woltomierz diodowy.

Przyrząd może być użyty jako częstotliwościomierz absorbcyjny do kontroli częstotliwości nadajnika.



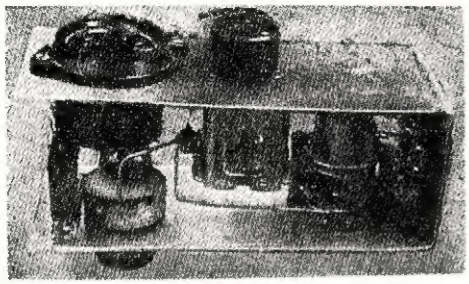
Rys. 2. Schemat rezonansomierza uniwersalnego

w pozycji **A** — audion
D — rezonansomierz
M — generator modulowany
F — falomierz absorbcyjny

BUDOWA PRZYRZĄDU

Rys. 3, 4 i 5 przedstawiają przyrząd zbudowany według schematu z rys. 1 bez zasilacza. Obudowa przyrządu dwuczęściowa wykonana z blachy

aluminiowej 1,5 ÷ 2 mm. Jedna część obudowy służy równocześnie jako chassis aparatu. Rozmieszczenie elementów na chassis jest widoczne na rys. 3 i 4. Przy montowaniu przyrzą-



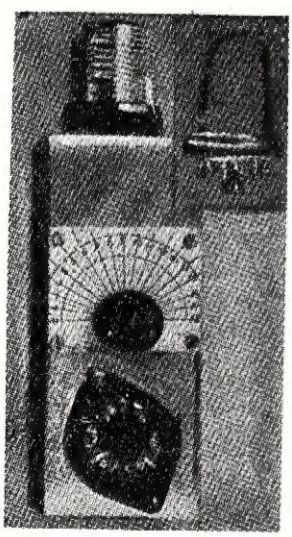
Rys. 3

du należy mieć na uwadze, że ma on pracować w zakresie częstotliwości od 30 do 200 MHz. Przy tak wielkich częstotliwościach każdy odcinek przewodu posiada znaczną oporność indukcyjną, a najmniejsza nawet pojemność tworzy upływ dla prądów u.w.cz. Należy przeto staran przemyśleć prowadzenie przewodów.

Jako lampę zastosowano RV12 P2000, która w normalnej swej podstawce pracuje dobrze do 150 MHz. Lampa ta bez podstawki i z usuniętym cokołem może pracować do przeszło 200 MHz.

U góry przyrządu znajduje się podstawka lampowa od serii lamp stalowych, w którą wkłada się cewki wymienne zmontowane na cokołach lampowych ze zużytych lamp stalowych.

Jako kondensatora użyto podwójny kondensator 2×25 pF o małych stra-



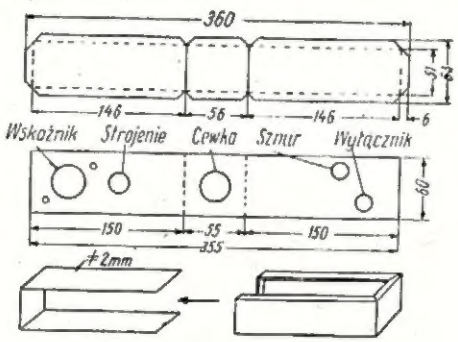
Rys. 4

tach (izolacja ceramiczna). Rotor kondensatora połączony jest z ujemnym biegunem żarzenia lampy.

Oprawka lampy P2000 zajmuje stosunkowo dużo miejsca. Znajduje się ona bezpośrednio pod cewką, mimo to połączenia od cewki do siatki oraz anody lampy i kondensatora obrotowego wypadają dość długie. Zakres częstotliwości sięga jednak przy tej konstrukcji do przeszło 160 MHz.

Zasilacz zbudowano oddzielnie w osobnym pudełku. Nie jest on pokazany na rysunkach. Z tylnej ściany przyrządu wychodzi zaopatrzony we wtyczkę sznur czterożyłowy łączący przyrząd z zasilaczem. Wtyczka wykonana jest z cokołu starej lampy, a kontrwtyczka w zasilaczu z odpowiedniej podstawki lampowej.

Na przedniej płycie przyrządu znajduje się wskaźnik prądu o czułości 0,5 mA na pełne wychylenie. Może to być przyrząd prosty, mało precyzyjny, ponieważ używamy go tylko jako wskaźnika prądu siatkowego lampy, a nie jako przyrządu pomiarowego.



Rys. 5

Dobrze do tego celu nadają się małe przyrządy ze starego sprzętu wojskowego.

Ponad wskaźnikiem prądowym umieszczona jest gałka kondensatora obrotowego z odpowiednią skalą. Najwygodniej narysować na skali podziałkę kątową od 0 do 180 stopni.

Na tylnej ściance przyrządu umieszczony jest wyłącznik oraz potencjometr 0,1 MΩ do regulacji czułości wskaźnika prądowego. Dla zaoszczędzenia miejsca w aparacie celowe jest zastosowanie potencjometra z wyłącznikiem sieciowym.

Cewki zmontowane — jak już wspomiano — na cokołach lampowych posiadają następujące dane charakterystyczne:

Średnica mm	Liczba zwojów *n*	Zakres częstotl. MHz
34	45 × 2 = 90	1,12 — 1,59
34	11 × 2 = 22	9,9 — 14,0
34	14,5	15,6 — 22,2
28	9	21,6 — 30,6
28	3	46,7 — 66
28	1,5	61,5 — 87
	pałąk	106 — 150

Cewki na zakresy UKF wykonuje się bez środkowego odgałęzienia. Ostatnia cewka (rys. 4) na zakres 106 — 150 MHz wykonana jest w postaci pałąka z paska blachy mosiężnej o szerokości 10 mm i grubości 0,5 mm.

SKALOWANIE PRZYRZĄDU I JEGO STOSOWANIE

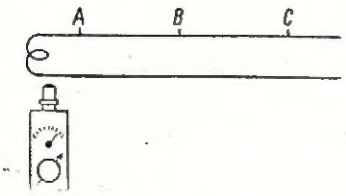
Wykonanie przyrządu nie powinno nastręczać wielkich trudności. Przyrząd po wykończeniu powinien działać od pierwszego uruchomienia. Po włączeniu napięcia zasilającego i zagrzaniu się lampy, prąd siatkowy wzrasta do pewnej wartości. Za pomocą potencjometra ustawiamy wychylenie wskazówki mniej więcej na środku skali przyrządu. Sprawdzamy, czy lampa oscyluje na całym zakresie skali kondensatora obrotowego, obserwując wskazówkę przyrządu. Przy obracaniu gałką kondensatora wskazówka przyrządu nie powinna drgnąć gwałtownie w żadnym miejscu skali. Wychylenie wskazówki powinno być prawie jednakowe na początku i końcu skali kondensatora.

Na wyższych zakresach częstotliwości wychylenia przyrządu są zwykle mniejsze niż na niższych zakresach częstotliwości.

Cechowanie przyrządu na zakresach radiofonicznych średnio i krótkofalowych można wykonać za pomocą odbiornika radiofonicznego. W tym celu umieszczamy przyrząd blisko anteny odbiorczej odbiornika nastawionego na dowolne miejsce skali i obracając wolno gałką kondensatora obrotowego przyrządu, obserwujemy magiczne oko odbiornika. Gdy natrafimy na częstotliwość oscylatora zgodną z częstotliwością, na którą jest nastawiony odbiornik, magiczne oko odbiornika silnie zareaguje. Zmniejszając sprzężenie między oscylatorem a anteną odbiornika możemy uzyskać dużą ostrość strojenia.

W zakresie UKF możemy wycechować przyrząd za pomocą drutów Lecher'a. Rozpinamy linię symetryczną wykonaną z dwóch drutów gołych o średnicy 2 mm i długości około 3 m, zakończoną na jednym końcu pętlą — jak to pokazuje rys. 6. Odległość między przewodami rzędu 3 cm. Przybliżamy cewkę przyrządu do końcowej

pętli linii, następnie zwieramy oba druty za pomocą np. śrubokręta. Przesuwając śrubokręt wzdłuż linii obserwujemy wskazówkę przyrządu. W pewnych pozycjach śrubokręta wzdłuż linii następuje gwałtowny spadek prądu siatki. Są to pozycje rezonansowe linii (punkty A, B, C na rys. 6). Odległość A-B lub B-C jest dokładnie równa połowie długości generowanej fali. Je-



Rys. 6

żeli np. zmierzymy A—B = 125 cm, wówczas długość fali oscylatora wynosi $\lambda = 2 \times 125 = 250$ cm, a częstotliwość oscylatora $f = \frac{300}{2{,}5} = 120$ MHz.

„Grid-dip" może służyć do pomiaru pojemności i indukcyjności na zasadzie wyznaczenia częstotliwości obwodu rezonansowego sprzężonego z przyrządem. Jeżeli obwód mierzony składa się ze znanej indukcyjności i nieznanej pojemności lub na odwrót, wówczas z pomiaru częstotliwości rezonansowej można łatwo wyznaczyć nieznaną wielkość elementu. Dla pierwszego ustalenia indukcyjności cewki, którą chcemy zastosować do pomiaru pojemności przyłączonej do niej równolegle, posługujemy się znanym dokładnie kondensatorem, np. o pojemności 100 pF. Kondensator ten przyłączamy do zacisków cewki (tworząc w ten sposób obwód rezonansowy) i mierzymy naszym przyrządem częstotliwość rezonansową obwodu. Niech pomiar wykaże częstotliwość rezonansową równą np. $f = 10$ MHz, z powyższych danych obliczymy indukcyjność cewki ze wzoru:

$$L = \frac{25\,350}{f^2 \cdot C} = \frac{25\,350}{10^2 \cdot 100} = 2{,}535\ \mu H$$

Znając L cewki możemy mierzyć za pomocą niej nieznane pojemności kondensatorów przyłączając je do zacisków cewki i wyznaczając częstotliwość rezonansową utworzonego w ten sposób obwodu rezonansowego. Pojemność obliczamy ze wzoru:

$$C = \frac{25\,350}{f^2 \cdot L}\ (pF)$$

Dla pomiaru częstotliwości rezonansowych obwodów wbudowanych w urządzenia radiowe (np. w odbiorniku) zbliżamy cewkę przyrządu do cewki badanego obwodu i mierzymy w normalny sposób częstotliwość rezonansową, obserwując wychylenie wskazówki przyrządu w momencie rezonansu. Pomiar wykonujemy oczywiście „na zimno", to znaczy przy wyłączonych napięciach w aparacie. Chcąc się upewnić, że spadek prądu siatkowego wywołany jest rezonansem mierzonego obwodu, dotykamy zwilżonym palcem jednego z końców cewki mierzonego obwodu. Wskazówka przyrządu powinna natychmiast wrócić do normalnego położenia. Oczywiście, że pomiar — przeprowadzić należy tylko w stanie „zimnym" bez napięć anodowych.

Opisanym przyrządem można wykonać cały szereg innych jeszcze pomiarów i doświadczeń, wynikających z zasady pracy oscylatora pomiarowego.

Przyrząd jest tak uniwersalny, a przy tym tak prosty, że budowę jego można zalecić każdemu radioamatorowi.

Na podstawie literatury zagranicznej opracował

M. R.

Poniżej zamieszczamy opis podobnego przyrządu przeznaczonego wyłącznie do wykorzystania na falach ultrakrótkich, a wykonanego przez autora niniejszego opisu.

REDAKCJA

K. W. ETTINGER SP7-008

REZONANSOMIERZ ULTRAKRÓTKOFALOWY

SCHEMAT zbudowanego przeze mnie przyrządu pokazany jest na rys. 1. Przyrząd ten to prosty generator trójpunktowy o sprzężeniu przez pojemności wewnętrzne lampy (układ ultraaudionowy) pracujący na lampie „żołędziowej" 955 (odpowiednik radziecki 6Ц1Ж).

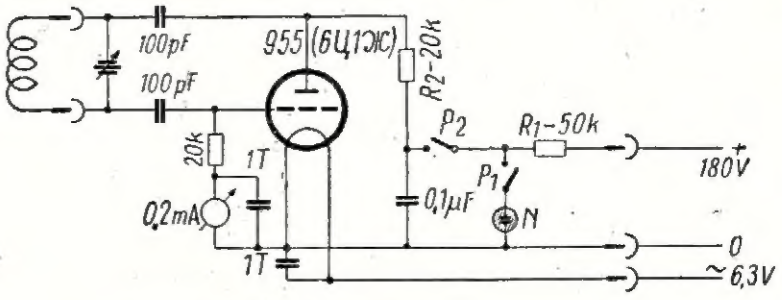
Można jednak z powodzeniem zastosować inne triody ultrakrótkofalowe, jak RL12T1, RL2, 4T1, 9002 itp.

Układ zasilany jest równolegle poprzez opornik R_2, spełniający rolę dławika w.cz. Z tego powodu pojemność własna tego opornika powinna być możliwie mała.

Do pomiaru prądu siatki zastosowałem mikroamperomierz, który przy pełnym wychyleniu wskazówki pobiera 200 μA.

Przy zamkniętym wyłączniku P_2 i otwartym wyłączniku P_1 przyrząd pracuje jako oscylator i służy do określenia częstotliwości rezonansowych obwodów sprzężonych z cewką przyrządu.

Zamknięcie wyłącznika P_1 powoduje powstanie drgań relaksacyjnych w układzie R_1 C_1 wskutek przyłączenia neonówki N równolegle do kondensatora C_1. Częstotliwość drgań zależy od wielkości elementów R_1 C_1. Korzystnie jest dobrać częstotliwość tą w zakresie 400÷1000 Hz.



Rys. 1. Schemat rezonansomierza
Lampę 955 narysowano jak bateryjną. Katoda połączona z zerowym przewodem żarzenia

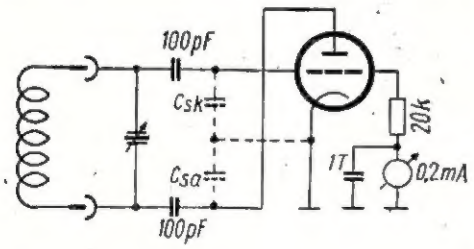
Drgania relaksacyjne powodują modulację anodową oscylatora lampowego. Modulacja ta, jakkolwiek płytka (amplituda drgań m.cz. równa jest różnicy między napięciem zapłonu a napięciem gaśnięcia neonówki i przeciętnie wynosi około 20 V) wystarcza jednak do łatwiejszego strojenia odbiorników UKF.

Stałość częstotliwości oscylatora i charakter modulacji nie pozwalają na stosowanie przyrządu jako precyzyjnego generatora strojeniowego, jednak uzyskany z niego sygnał ułatwia stro-

jenie odbiorników superreakcyjnych, „odnalezienie się" w paśmie, dobranie optymalnych warunków pracy itp.

Przyrząd może być również użyty przy zestrajaniu superheterodyn, zwłaszcza gdy mają one szeroką wstęgę przenoszenia (np. normalne odbiorniki radiofoniczne z modulacją częstotliwości). Rezonansomierz może zastąpić w czasie prób lokalny oscylator odbiornika.

Otwarcie wyłącznika P_2 przekształca przyrząd w falomierz absorbcyjny (rys. 2). Detekcji ulega jedynie część napięcia w.cz. występującego na zaciskach obwodu. Pojemności wewnętrzne lampy C_{sk} i C_{ak} tworzą dzielnik napięcia, wskutek, czego jedynie napięcie wy-



Rys. 2. Zasada pracy rezonansomierza jako falomierza absorbcyjnego lub wskaźnika natężenia pola

stępujące na zaciskach pojemności C_{sk} zostaje wyprostowane przez układ siatka-katoda lampy. Prąd wyprostowany wskazywany jest przez mikroamperomierz. Przyrząd stroi się na maksimum prądu. Ze względu na to, że nie cały obwód obciążony jest diodą (siatka-katoda), strojenie jest dość ostre.

Przyrząd wykonano w pudełku aluminiowym o wymiarach 120×100×40 mm. Źródła zasilania mieszczą się w oddzielnej skrzyneczce bakelitowej, z którą przyrząd połączony jest 3-żyłowym sznurem. Cewka obwodu wykonana jest z drutu posrebrzanego 1,2 mm (4 zwoje o średnicy 10 cm), i umocowana na dwóch izolatorach przepustowych znajdujących się na górze pudełka.

Jako kondensator obrotowy użyto obrotowego trimera powietrznego typu amerykańskiego, z którego usunięto część płytek, zostawiając po 2 na każdym ze wsporników statora. Pokrywany zakres częstotliwości wynosi 132÷155 MHz. Jako neonówki użyto wskaźnika z wyłączników świetlnych, po wymontowaniu z cokołu neonówki opornika redukującego.

Montaż przyrządu zajął tylko kilka godzin czasu, z tym że przyrząd zaczął od razu działać prawidłowo.

Ważną rzeczą jest wyskalowanie przyrządu. Ponieważ osiągalną dokładność pomiarów można ocenić na około 0.5%, przeto do skalowania może być użyta linia Lecher'a.

Można również przeskalować przyrząd, używając oscylatora kwarcowego jako wzorca częstotliwości harmonicznych. W zależności od mocy tych harmonicznych stosuje się metodę dudnień (niełatwa ze względu na trudność odnalezienia właściwej harmonicznej i niestabilność częstotliwości przyrządu) lub metodę absorbcyjną (przy większych mocach).

Warto wspomnieć, że skalowanie przyrządu ważne jest tylko dla użytego egzemplarza lampy. Przy bardziej precyzyjnych pomiarach wchodzi w rachubę również stałość napięć zasilających, mająca duży wpływ na częstotliwość oscylatorów ultrakrótkofalowych.

Przy używaniu przyrządu jako rezonansomierza i jako falomierza absorbcyjnego występuje różnica w skalowaniu, gdyż przy wyłączeniu napięcia anodowego zmienia się rozkład pojemności dynamicznych lampy. Na ogół różnica ta jest rzędu 0,1%, a więc nie wywiera istotnego wpływu na dokładność pomiarów.

Opisany wyżej przyrząd został wykonany w celu zestrojenia obwodów konwertera ultrakrótkofalowego; strojenie obwodu anodowego wzmacniacza Wallmana (kaskody) bez użycia tego przyrządu było bardzo uciążliwe, podobnie jak strojenie obwodów powielaczy częstotliwości lokalnego oscylatora. Rezonansomierz okazał się poza tym bardzo użyteczny przy uruchamianiu odbiorników superreakcyjnych i przy zestrajaniu anteny wieloelementowej.

Przyrząd pracujący jako falomierz może być z powodzeniem wykorzystany do wyznaczania kierunkowej charakterystyki promieniowania anteny. Sprzęgając cewkę obwodu z dipolem, lub nawet z krótkim pręcikiem uzyskujemy wychylenia wskazówki przyrządu w przybliżeniu proporcjonalne do natężenia pola promieniowanego przez antenę nadawczą (pomiar należy przeprowadzić w odległości przynajmniej 5 λ od anteny nadawczej).

KIERUNKI ROZWOJOWE W KONSTRUKCJI ODBIORNIKÓW RADIOFONICZNYCH

W OSTATNICH latach przemysł radiowy na całym świecie poświęca wiele uwagi akustycznym walorom produkowanego przez siebie sprzętu, czyli zagadnieniu wiernej reprodukcji dźwiękowej muzyki i słowa za pomocą odpowiednio wbudowanych w aparat głośników.

Bodźcem do podjęcia prac w tym kierunku było rozpoczęcie nadawania audycji radiofonicznych na falach ultrakrótkich przy zastosowaniu systemu modulacji częstotliwości (FM), co umożliwiło poszerzenie zakresu przekazywanych drogą radiową dźwięków do 15 000 Hz, a więc pozwoliło na przenoszenie całego słyszalnego pasma częstotliwości, od tonów najniższych do najwyższych.

Dotychczas, przy zastosowaniu w radiofonii fal długich, średnich i krótkich, selektywność odbiorników ze względu na dużą ilość pracujących w tych pasmach radiostacji nie pozwalała odbierać całego zakresu emitowanych częstotliwości akustycznych. Z konieczności zakres ten musiał być w odbiorniku ograniczony do 4,5 kHz. W takich warunkach podnoszenie jakości głośników w aparacie odbiorczym nie miało oczywiście praktycznego znaczenia.

Sytuacja zmieniła się radykalnie od momentu przejścia radiofonii na zakres fal ultrakrótkich. System modulacji częstotliwości w połączeniu z doskonałymi właściwościami fal ultrakrótkich (szczególnie ze względu na ich małą wrażliwość na zakłócenia przemysłowe) stworzył właściwe warunki dla idealnego przekazywania audycji radiofonicznych wolnych od zakłóceń z ich naturalną dynamiką.

W związku z tym strona akustyczna odbiorników przeznaczonych do odbioru stacji FM musiała ulec znacznej poprawie; w przeciwnym bowiem razie zalety nowej techniki nadawczej nie byłyby należycie wykorzystane.

Na czym polega postęp techniczny w zakresie poprawy jakości dźwiękowej odbiorników radiofonicznych?

Rozwój techniczny idzie tu w następujących kierunkach:

1) poszerzenie zakresu dźwięków promieniowanych przez głośnik,
2) uzyskanie dookólnej charakterystyki akustycznego promieniowania odbiornika,
3) użyskanie przestrzenności brzmienia audycji.

Wiadomo, że przeciętny głośnik elektrodynamiczny zdolny jest reprodukować tony jedynie w ograniczonym zakresie częstotliwości, przeciętnie od 100 Hz do około 6000 Hz.

Zdolność promieniowania przez głośnik tonów najniższych zależy od średnicy membrany, od elastyczności zawieszenia membrany oraz od odpowiedniej obudowy głośnika. Przez specjalne miękkie zawieszenie membrany głośnika można przesunąć dolną granicę odtwarzanych tonów do 50 Hz. Małą sprawność promieniowania głośnika w zakresie tonów niskich można częściowo skompensować uwydatnianiem tonów niskich na drodze elektrycznej. Powyższe sposoby są szeroko stosowane w nowoczesnych odbiornikach.

Poszerzenie górnego zakresu promieniowania akustycznego uzyskuje się przez specjalne ukształtowanie membrany głośnika lub przez zastosowanie dodatkowych głośników o małych i lekkich membranach, tzw. głośników wysokotonowych.

Zagadnienie wierności odtwarzania audycji muzycznych przez odbiornik wiąże się nie tylko ze zdolnością reprodukcji przez głośnik lub system głośników całego słyszalnego zakresu dźwięków, lecz również z charakterystyką kierunkowości promieniowania dźwięków przez całe urządzenie głośnikowe.

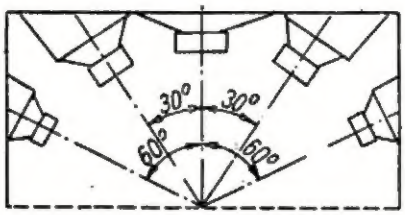
Słuchając audycji radiowej można się łatwo przekonać, że brzmi ona różnie w zależności od tego, czy słuchamy jej na wprost aparatu radiowego, czy też z boku aparatu. Audycja słuchana z boku aparatu brzmi ciemniej (ciemniejsza barwa) i jest mniej wyrazista od audycji słuchanej na wprost odbiornika. Brak jej tonów wysokich. Wynika stąd, że charakterystyka promieniowania odbiornika nie jest dla wszystkich tonów jednakowa.

Głośnik w obudowie promieniuje niskie tony prawie dookólnie, tony wysokie natomiast jedynie w wąskim stożku przestrzennym, prostopadle do otworu głośnika. Wskutek tego pole akustyczne powstające w pomieszczeniu, w którym znajduje się odbiornik, nie jest jednakowe w każdym miejscu tego pomieszczenia. Dążeniem techniki jest oczywiście konstruowanie systemów głośnikowych w odbiornikach w taki sposób, aby uzyskać właściwą przestrzenność brzmienia reprodukowanej audycji.

Odbiorniki z głośnikami na bocznych ścianach skrzynek

Przed kilku laty Harz i Köster skonstruowali głośnik w postaci kuli również o kulistej charakterystyce promieniowania dla wszystkich tonów. Brzmienie orkiestry reprodukowanej przez ten głośnik, jak również wrażenie przestrzenności były doskonałe.

Już wtedy zauważono, że zamontowanie trzech głośników obróconych w stosunku do siebie o kąt 90° zapewnia dużo lepszą jakość odtwarzania. Przed rokiem 1948 budowano w Danii odbiorniki z trzema głośnikami umieszczonymi na przedniej ścianie obudowy odbiornika. Nie było to jeszcze rozwiązanie idealne, dawało jednak pewną poprawę w brzmieniu audycji. Dźwięki wytwarzane przez trzy głośniki, zamiast



Rys. 1. Rozmieszczenie głośników w odbiorniku „Concertino" 55TS

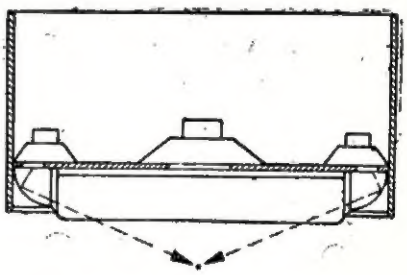
przez jeden, dochodzą do ucha nie z jednego punktu, lecz z trzech punktów płaszczyzny. Daje to już pewne wrażenie przestrzenności źródła dźwiękowego, (np. dźwięki fortepianu dochodzą do nas z pewnej powierzchni, a nie z jednego punktu). W odbiorniku firmy Telefunken „Concertino" 55 T. S. (True Sound) znajduje się aż 5 głośników (rys. 1), co ma na celu uzyskanie równomiernej charakterystyki promieniowania przestrzennego. Głośniki umieszczone są w sposób następujący: na ścianie przedniej znajduje się głośnik o dużej średnicy dla tonów niskich, a na ścianach bocznych głośniki o mniejszych średnicach dla tonów wysokich (rys. 1). Nieraz na ścianie przedniej umieszcza się dwa głośniki o różnych średnicach. Głośniki boczne zasilane są ze wzmacniacza m. cz. odbiornika poprzez odpowiedni filtr przepuszczający tony wysokie, a ograniczający tony niskie. Filtr ten nie dopuszcza do przesterowania głośników wysokotonowych przez tony niskie. Jako filtr można zastosować odpowiedni transformator głośnikowy lub kondensator o odpowiedniej pojemności, połączony szeregowo z głośnikiem wysokotonowym. Można też równolegle z cewką drgającą głośnika wysokotonowego włączyć dławik małej częstotliwości o odpowiedniej samoindukcji.

Zastosowanie głośników wysokotonowych wymaga użycia wzmacniacza małej częstotliwości o bardzo małych zniekształceniach nieliniowych, w przeciwnym razie zamiast polepszenia łatwo można uzyskać pogorszenie brzmienia audycji.

Odbiorniki trzygłośnikowe produkuje szereg firm niemieckich. Są one oznaczone symbolem 3-D.

Rozproszenie dźwięków przez zastosowanie powierzchni odbijających wewnątrz odbiornika

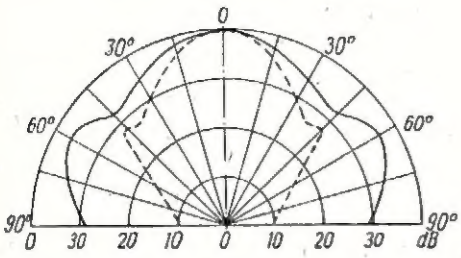
Problem uzyskania równomiernej charakterystyki promieniowania na wszystkich częstotliwościach rozwiązano jeszcze w inny sposób. Wszystkie trzy głośniki umieszczono, jak to pokazuje rys. 2, na przedniej ścianie odbiornika. Głośniki wysokotonowe znajdują się z boku. Przed nimi umieszczone są odpowiednio zaokrąglone powierzchnie odbijające. Dźwięk wydostaje się na zewnątrz poprzez specjalnie wykonane szczeliny. Kształt powierzchni odbijających i szczelin działa jak tuba w głośnikach tubowych, potęgując dźwięki. Kierunki odbicia są takie, że fale dźwiękowe obu głośników wysokotonowych krzyżują się, prawy głośnik promieniuje w lewo, lewy zaś promieniuje w prawo. W ten sposób uzyskuje się lepsze wymieszanie dźwięków w przestrzeni. Skrzynka od-



Rys. 2. Rozmieszczenie głośników na przedniej ścianie obudowy

biornika wykonana jest bardzo estetycznie. W zagłębieniu znajduje się skala odbiornika oraz gałki manipulacyjne, boki natomiast są ozdobnie obramowane. Oba głośniki wysokotonowe zasilane są przez oddzielny transformator. Rysunek 3 obrazuje polepszenie charakterystyki kierunkowej pro-

mieniowania tonów wysokich (przy częstotliwości 7 kHz), przez zastosowanie głośników bocznych.



Rys. 3: Polepszenie charakterystyki kierunkowej promieniowania przez zastosowanie głośników bocznych (przy częstotliwości 7 kHz)

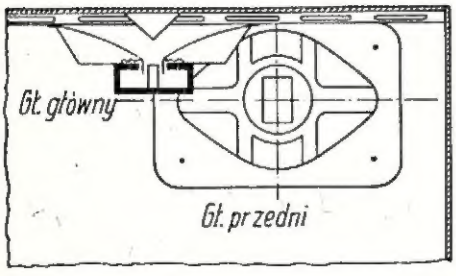
Umieszczenie jednego głośnika wysokotonowego na górnej ścianie obudowy odbiornika

Pewne uniezależnienie się od kierunku słuchania względem odbiornika można uzyskać umieszczając głośnik wysokotonowy na górnej ścianie obudowy odbiornika w ten sposób, że promieniuje on pionowo w górę. Fale dźwiękowe odbijają się od sufitu pomieszczenia i równocześnie rozpraszają się. Powstaje w ten sposób pewne wrażenie przestrzenności dźwięku, a równocześnie charakterystyka promieniowania odbiornika jest prawie dookólna w płaszczyźnie poziomej.

Otwór głośnika w górnej ścianie aparatu jest przykryty odpowiednim materiałem nie pochłaniającym dźwięków a zabezpieczającym głośnik przed kurzem. System ten stosuje się w odbiornikach średniej klasy.

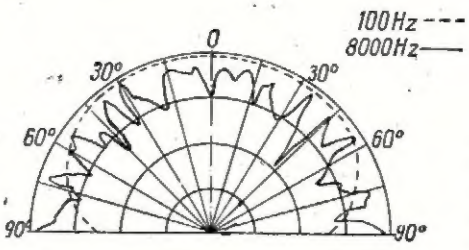
System dookólnego promieniowania

Charakterystykę kołową promieniowania można uzyskać jeszcze w inny sposób. Skrzynka odbiornika jest wyposażona w podwójną górną ścianę ze



Rys. 4. Sposób umieszczenia głośnika przy systemie dookólnego promieniowania

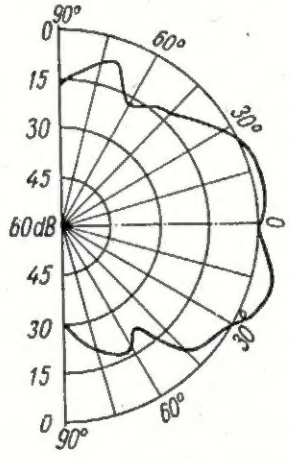
szczeliną 2 cm. Głośnik wysokotonowy przytwierdzony jest do niższej płyty i promieniuje w górę (rys. 4). Fale dźwiękowe odbijają się od powierzchni stożka umocowanego przed membraną głośnika i są kierowane wzdłuż dookólnej szczeliny między płytami.



Rys. 5. Charakterystyka poziomego promieniowania przy systemie dookólnego promieniowania

Dzięki temu uzyskuje się prawie dookólną charakterystykę promieniowania wysokich tonów.

Charakterystyka promieniowania w płaszczyźnie poziomej pokazana jest na rys. 5 dla 100 Hz i 8000 Hz. Przez odpowiednie wygięcie na zewnątrz kra-



Rys. 6. Charakterystyka promieniowania pionowego przy 10 kHz

wędzi szczeliny uzyskuje się również zadowalającą charakterystykę kierunkowości promieniowania w płaszczyźnie pionowej, jak to pokazuje rys. 6.

Tony niskie wytwarzane są przez głośnik eliptyczny umieszczony na przedniej ścianie odbiornika.

Głośniki z odwróconą membraną

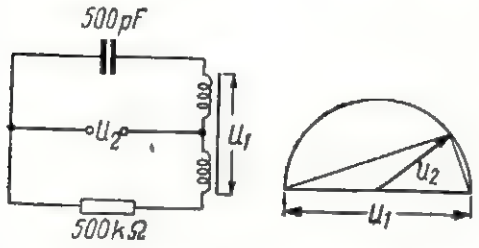
Wśród różnych problemów promieniowania pod szerokim kątem przestrzennym nie brak i takiego, który polega na umieszczeniu w odbiorniku dwóch głośników w odpowiedniej względem siebie pozycji, z odwróconymi membranami. Głośnik z odwróconą membraną nie skupia promieniowania wysokich tonów w ostrym stożku, lecz rozprasza je w dość szerokim kącie przestrzennym. Umieszczenie dwóch takich głośników pod odpowiednim kątem daje zupełnie zadowalające wyniki.

Pseudostereofonia

Różnica między słuchaniem koncertu „na żywo" w sali koncertowej a słuchaniem tego samego koncertu przez radio polega na tym, że w sali koncertowej dźwięki od poszczególnych instrumentów dochodzą do naszych uszu z różnych punktów estrady. Dzięki dwuusznemu słuchaniu potrafimy poszczególne dźwięki zlokalizować w przestrzeni. Na tym polega właśnie zasada stereofonii. Przy słuchaniu koncertu z głośnika radiowego wszystkie dźwięki przychodzą z jednego źródła, jakim jest głośnik, a więc ze źródła punktowego w przestrzeni i dlatego nie odnosimy takiego wrażenia, jak przy słuchaniu orkiestry rozmieszczonej przestrzennie na estradzie. Wrażenie to możnaby uzyskać jedynie przez ustawienie dwóch lub więcej głośników w pewnej od siebie odległości, lecz pod warunkiem, że każdy z głośników zasilany będzie z oddzielnego mikrofonu ustawionego przed orkiestrą, przy czym poszczególne mikrofony muszą znajdować się w pewnej od siebie odległości. Tego rodzaju urządzenie nadawczo-odbiorcze jest typowym urządzeniem do stereofonicznego słuchania. Zastosowanie kilku głośników, ustawionych obok siebie w pewnej odległości, zasilanych z jednej aparatury, nie daje efektu stereofonicznego, polepsza jedynie wrażenie przestrzenności dźwięków w pomieszczeniu odbiorczym. Pewien efekt zbliżony do stereofonicznego można uzyskać, zasilając dodatkowy głośnik albo grupę głośników w ten sposób, że niektóre częstotliwości wytwarzane przez dodatkowy głośnik będą opóźnione w czasie w stosunku do częstotliwości wytwarzanych przez drugi głośnik. W systemie stereofonii, efekt ten naśladuje do pewnego stopnia drugi mikrofon, który również odbiera pewne dźwięki z opóźnieniem czasowym względem mikrofonu pierwszego. Efekt uzyskany w ten sztuczny sposób nazywa się efektem pseudostereofonicznym.

Niektóre wytwórnie stosują pseudostereofonię w niektórych typach swoich odbiorników. Odbiorniki tego typu posiadają dwie grupy głośników umieszczonych na płycie czołowej i na ścia-

nach bocznych obudowy. Każda grupa głośników zasilana jest oddzielnym wzmacniaczem m.cz., przy czym w pewnym zakresie częstotliwości, przez zastosowanie odpowiednich filtrów, następuje przesunięcie fazowe między częstotliwościami obu kanałów małej częstotliwości, a więc również pewne przesunięcie w czasie.



Rys. 7. Układ dający przesunięcie fazy (a)

Typowy układ filtru przesuwającego fazę napięcia U_2 w stosunku do napięcia U_1 od 0 do 180°, zależnie od częstotliwości, przedstawia rys. 7. Stosując większą ilość tego rodzaju filtrów fazowych w układzie szeregowym, można uzyskać dowolne przesunięcia pewnych częstotliwości w stosunku do innych, a więc i określone przesunięcia w czasie potrzebne do wywołania efektu pseudostereofonii.

Na podstawie literatury zagranicznej opracował

Inż. CZESŁAW MROWICKI

SPROSTOWANIE

W artykule „Końcowy stopień odbiornika bez transformatora głośnikowego" w nr 10/55 w czasie druku powstał błąd, za który przepraszamy Czytelników. Wydrukowano... Równolegle do głośników wysokotonowych załączony jest szeregowy filtr na częstotliwość 9 kHz, który czynny jest przy odbiorze stacji z modulacją częstotliwości na zakresie fal ultrakrótkich.

Powinno być... Równolegle do głośników wysokotonowych załączony jest szeregowy filtr na częstotliwość 9 kHz, który czynny jest przy odbiorze stacji z modulacją amplitudy, natomiast wyłączony przy odbiorze stacji z modulacją częstotliwości na zakresie fal ultrakrótkich.

Miniaturowy mostek do pomiaru pojemności

NIEODZOWNYM przyrządem pomiarowym, który powinien znaleźć się w każdej pracowni radioamatorskiej, jest przyrząd do pomiaru pojemności kondensatorów.

Nie ma prawie urządzenia radiowego, które by poza innymi elementami, nie zawierało w sobie kondensatorów o różnych pojemnościach. Od dobroci izolacji tych kondensatorów i właściwie dobranych pojemności zależy prawidłowe działanie całego urządzenia. Tak ważną dlatego jest kontrola pojemności każdego kondensatora użytego do budowy odbiornika lub nadajnika. Również przy naprawie odbiorników przyrząd do pomiaru pojemności kondensatorów daje nam nieocenione usługi.

Dobre przyrządy pomiarowe są jednak drogie, a ponadto przeważnie zbyt skomplikowane tak w konstrukcji, ak i w zastosowaniu. Opisany niżej mostek do pomiaru pojemności kondensatorów jest tak prosty i łatwy do wykonania, że powinien zainteresować każdego radioamatora. Mimo swej prostoty, pozwala uzyskiwać wyniki pomiarów dostatecznie dokładne dla celów praktycznych. Ponadto cenną jego zaletą jest to, że nie wymaga oddzielnego źródła zasilania i jest w każdej chwili gotowy do użytku.

Przyrządem tym można mierzyć pojemności od 10 pF do 1 μF. Jak wynika ze schematu na rys. 1, jest to mostek złożony z elementów *R*, *C*. Jako wskaźnik równowagi mostka zastosowano zwykłe słuchawki radiowe. Elementem regulowanym, za pomocą którego doprowadza się mostek do równowagi, jest zmienny opornik R_B (potencjometr) o maksymalnej oporności 100 kΩ.

W przypadku równowagi mostka nieznana pojemność C_x określona jest wzorem:

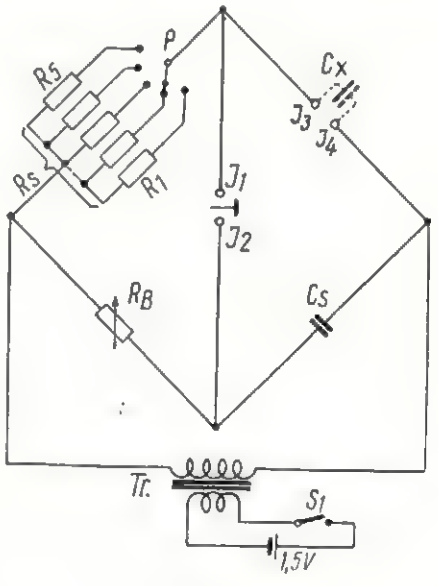
$$C_x = R_B \frac{C_s}{R_s}$$

Mierzona pojemność C_x jest proporcjonalna do oporności R_B, a więc jeżeli chcemy mieć liniową podziałkę skali przyrządu, musimy zastosować opornik (potencjometr) liniowy, a nie logarytmiczny.

Przyjmując za C_s kondensator o pojemności 1000 pF, a za R_s kolejno oporniki o wartościach R_1 = 100 Ω, R_2 = 1 kΩ R_3 = 10 kΩ, R_4 = 100 kΩ, R_5 = 1 MΩ, otrzymamy 5 zakresów pomiarowych: 0,1 μF — 1 μF, 10 nF — 100 nF, 1000 pF — 10 000 pF, 100 pF — 1000 pF, 10 pF — 100 pF.

Kondensator C_s powinien być bezindukcyjny o małych stratach, najlepiej ceramiczny. Od dobroci tego kondensatora zależy ostrość strojenia równowagi mostka. Potencjometr R_B powinien być również jak najlepszy, o pewnie kontaktującym styku ślizgowym.

Patrząc na schemat, dziwi nas w pierwszej chwili pozorny brak źródła napięcia zmiennego zasilającego mostek.



Rys. 1. Schemat mostka do pomiaru pojemności

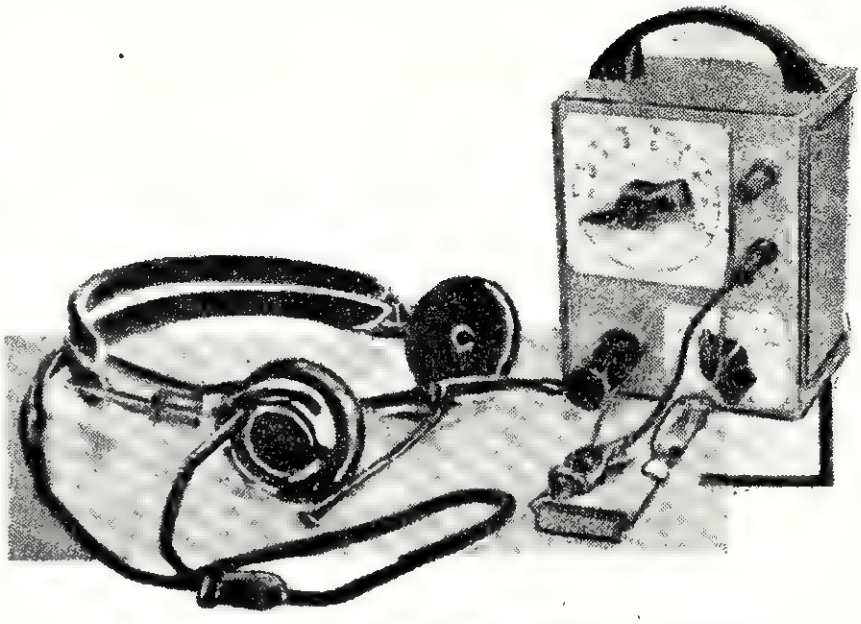
R_1 — 100Ω/0,5 W; R_2 — 1000Ω/0,5 W; R_3 — 10 kΩ/0,5 W; R_4 — 100 kΩ/0,5 W; R_5 — 1 MΩ/0,5 W; R_B — potencjometr liniowy 100 kΩ; C_s — 1000 pF, ceramiczny, ± 5%, T_r — transformator głośnikowy, I_1... I_4 — gniazdka, S_1 — wyłącznik przyciskowy

Zamiast niego widzimy jedynie ogniwo 1,5 V w połączeniu ze zwykłym transformatorem głośnikowym (od głośnika elektrodynamicznego). Ogniwo przyłącza się za pomocą przycisku do niskoomowego uzwojenia transformatora. W chwili zamknięcia obwodu prąd płynący przez uzwojenie niskoomowe transformatora wywołuje na zaciskach wysokoomowego uzwojenia impuls napięcia słyszalny w słuchawce ja-

ko stuk. Podobny stuk powstaje w słuchawce przy przerwaniu prądu w obwodzie baterii. Stuki w słuchawce, spowodowane włączaniem i wyłączaniem prądu w obwodzie baterii, można doprowadzić do zaniku lub do minimum słyszalności, obracając gałką potencjometra R_B i znajdując punkt równowagi mostka.

Jak z powyższego wynika, trudno sobie wyobrazić prostsze rozwiązanie źródła zasilania mostka. Można oczywiście zautomatyzować proces zamykania i przerywania obwodu baterii, włączając brzęczyk w szereg z baterią i transformatorem; takie rozwiązanie odbiera jednak całą prostotę układowi.

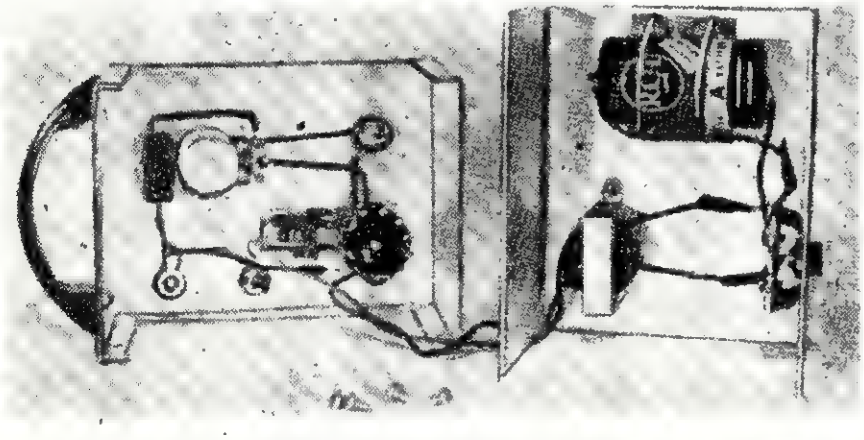
Elementy potrzebne do budowy wyżej opisanego przyrządu są tak typowe, że z pewnością znajdą się w posiadaniu każdego radioamatora.



Rys. 3. Ogólny widok mostka w obudowie

Całość obudowuje się w kasetkę metalową o wymiarach 7,5 x 10 x 12 cm, składającą się z dwóch części (rysunki 2 i 3). Montaż całości można wykonać w ciągu jednego wieczoru.

Gdy już cały przyrząd jest wykonany, przystępuje się do jego wycechowania. Jeżeli jesteśmy pewni, że wartości



Rys. 2. Widok mostka przy otwartej obudowie

oporników R_1 ... R_5 oraz kondensatora C_s są dokładne z tolerancją 5%, wówczas cechowanie przyrządu ograniczy się jedynie do wyznaczenia na skali potencjometra punktów, które odpowiadają wartościom oporności R_B równym 10 kΩ, 20 kΩ, 30 kΩ . 100 kΩ. Punkty te oznaczamy cyframi 0, 1, 2, 3 ... 10. Do cechowania można użyć omomierza, który przyłączamy do zacisków potencjometra R_B.

Na skali zakresów oznaczamy 5 pozycji przełącznika *P:* 10 pF, 100 pF, 1 nF, 10 nF, 0,1 µF. Są to mnożniki, przez które należy pomnożyć liczbę odczytaną na skali głównej przyrządu, aby otrzymać mierzoną wartość pojemności.

Jeżeli nie jesteśmy pewni wartości poszczególnych oporników R_s, jak również kondensatora C_s, wówczas należy przecechować każdy zakres pomiarowy z osobna za pomocą znanych pojemności wzorcowych.

Skale potencjometra jak i skale zakresów pomiarowych, wykonujemy na białym kartonie. Po wycechowaniu możemy przykryć skale płytkami celuloidu.

Na podstawie literatury zagranicznej opracował

M. R.

Przegląd Schematów

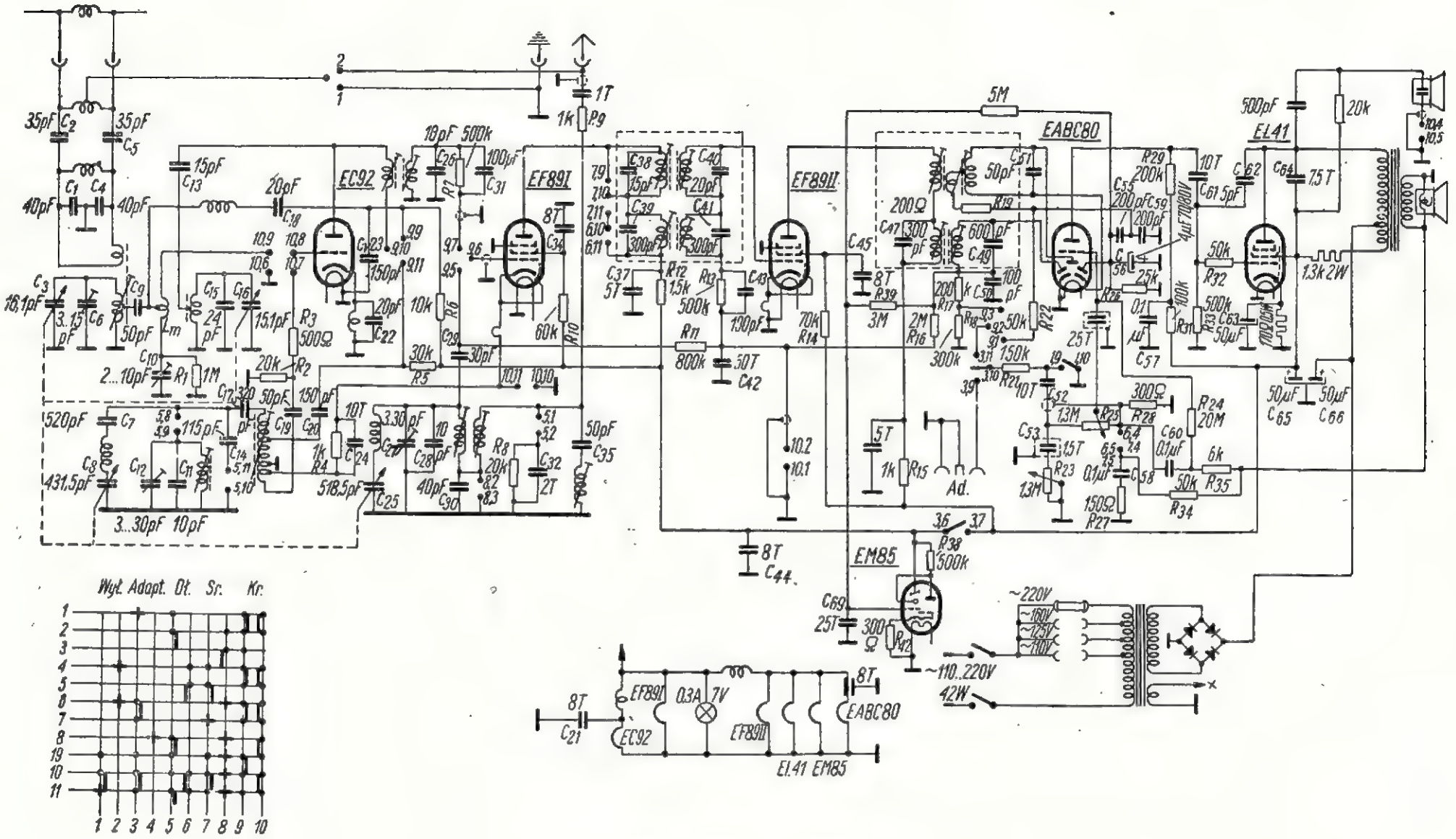
DLA zorientowania Czytelników w konstrukcyjnych rozwiązaniach nowoczesnych odbiorników zamieszczamy schemat ideowy aparatu średniej klasy f-my GRUNDIG — typ 1041 W na zakresy fal długich, średnich i ultrakrótkich.

Opis szczegółowy poprzedzimy kilkoma uwagami natury ogólnej. Trudności uzyskania zadowalającego odbioru na zakresach fal średnich i długich, będące wynikiem nieprzestrzegania przez niektóre państwa konwencji międzynarodowych oraz stale zwiększającego się ścisku w „eterze", skłoniły szereg radiofonii do rozbudowy sieci nadajników w zakresie fal ultrakrótkich. Tą drogą poszły NRD, NRF, Francja a ostatnio i Anglia, gdzie w szybkim tempie rozbudowuje się sieci nadajników dla pokrycia całego terenu trzema programami. W tej sytuacji prawie wszystkie nowoczesne odbiorniki są dostosowane do pracy również w zakresie UKF (87 do 100 MHz).

U nas pracuje na razie jeden nadajnik, ale już w najbliższych latach przewiduje się budowę sieci nadajników UKF.

Zamieszczony schemat odbiornika wskazuje, że wprowadzenie nowego zakresu nie pociąga za sobą zbyt wielkich komplikacji.

Obwody oscylatora i stopnia mieszającego strojone są kondensatorami zmiennymi (ok. 15 pF) składającymi się z dwóch płytek umocowanych na jednej osi z kondensatorami zakresu średnio i długofalowego. W obwodzie wzmacniaczy pośredniej częstotliwości włączone są szeregowo filtry na 468 kHz i 10,7 MHz. Ostatni stopień pośredniej



Schemat ideowy odbiornika Grundig 1041 W

posiada dodatkowe uzwojenie potrzebne do demodulacji FM — w układzie detektora stosunkowego.

Nowością układu jest zastosowanie stopnia przemiany na triodzie (dla UKF) oraz na pentodzie (dla fal średnich i długich) z równoczesnym wykorzystaniem triody jako oscylatora na wszystkich zakresach. W porównaniu z dotychczas stosowanymi lampami, oktodami, heptodami czy heksodami układ z przemianą addytywną zapewnia szereg poważnych zalet: poważne zmniejszenie szumów (z heksodą równoważna oporność szumów wynosi 75 kiloomów, z pentodą — tylko 8), mniejszą wrażliwość na modulację skrośną oraz większe nachylenie przemiany (z pentodą EF89 rzędu 1 mA/V). Odbiornik jest 6-lampową superheterodyną wyposażoną w „oko magiczne".

Pierwszy stopień na triodzie EC92 jest równocześnie oscylatorem i mieszaczem dla zakresu UKF (87 — 100 MHz).

Drugi stopień z pentodą EF89 jest mieszaczem dla fal średnich i długich, przy czym trioda EC92 jest tu wykorzystana jako oscylator. Pentoda EF89 wykorzystana jest na zakresie UKF jako pierwszy wzmacniacz częstotliwości pośredniej.

Trzeci stopień z pentodą EF89 jest wzmacniaczem pośredniej częstotliwości (468 kHz dla fal średnich i długich, dla UKF-FM zaś 10,7 MHz).

W następnym stopniu pracuje potrójna dioda — trioda EABC80 dla demodulacji AM i FM oraz wzmocnienia małej częstotliwości.

Końcowy stopień na pentodzie EL41 zasila dwa głośniki: jeden dynamiczny z owalną membraną, drugi pojemnościowy dla lepszego odtwarzania wysokich tonów na zakresie UKF. Jako wskaźnik zastosowano lampę EM85; zasilacz wykonany jest z prostownika selenowego w układzie Graetza

W zakresie fal ultrakrótkich w zasadzie włącza się na wejście odbiornika antenę-dipol z kablem symetrycznym; w odbiorniku wbudowana jest poza tym antena (zaznaczona na schemacie) w postaci pasków z cynfolii naklejonych wewnątrz skrzynki. Ze względu na ograniczone wymiary antena posiada cewkę przedłużającą. Z cewką antenową sprzężony jest obwód wejściowy strojony kondensatorem C_3.

Obwód wejściowy poprzez kondensator C_9 włączony jest do środka cewki L_m, sprzężonej indukcyjnie z obwodem rezonansowym oscylatora (BV1987—C_{16}). W ten sposób siatka triody sterowana jest napięciem z anteny poprzez kondensator C_9 i cewkę L_m oraz napięciem oscylatora, dzięki sprzężeniu tej samej cewki z obwodem oscylującym (BV1987 — C_{16}) poprzez zwarte kontakty *10* 9 i *10* 8.

Cewka L_m oraz pojemność C_{10} i pojemność siatka — masa tworzą zrównoważony układ mostkowy nie dopuszczający sygnału oscylatora do anteny (zmniejszenie zakłóceń).

W anodzie triody włączony jest pierwszy obwód pośredniej częstotliwości nastrojony na częstotliwość 10,7 MHz.

W zakresie fal średnich i długich — sygnał z anteny zwarty dla częstotliwości 468 kHz szeregowym obwodem rezonansowym, poprzez cewkę antenową, indukuje napięcie w obwodzie wejściowym strojonym kondensatorem C_{25}. Z obwodem tym poprzez kondensator C_{29} połączona jest siatka pentody (zwarte kontakty *9* 5 i *9* 6).

W braku specjalnej anteny przez przełączenie w pozycję 2 można wykorzystać na zakresie fal średnich i długich dipol UKF.

Obwód oscylatora składa się z cewki BV1989, kondensatora C_{17}, C_7 i zmiennego kondensatora C_8. Na falach długich włącza się równolegle do obwodu kondensator C_{14} (zwarte kontakty 5 11 i 5 10).

Oscylator pracuje w układzie trójpunktowym, siatka włączona poprzez kontakty *10* 8 i *10* 7, anoda zaś poprzez kontakty *9* 10 i *9* 11.

Wzmacniacz pośredniej częstotliwości. W obwodzie lampy mieszającej włączone są szeregowo dwa filtry pośredniej częstotliwości dla 10,7 MHz (UKF) i 468 kHz. Na zakresie UKF filtr dla 468 kHz jest zwarty — kontakty 7 10 i 7 11 oraz *6* 10 i *6* 11. Drugi stopień ma w obwodzie anodowym również dwa obwody pośredniej częstotliwości. Wtórne obwody tych filtrów włączone są na diody dla demodulacji sygnałów.

Dla detekcji sygnałów z modulacją częstotliwości zastosowany jest detektor stosunkowy z wykorzystaniem diody środkowej i prawej. Napięcie małej częstotliwości poprzez opornik R_{22} oraz kontakty *9* 2 i *9* 1, następnie *3* 11 i *3* 10 podaje się na potencjometr R_{25}, a stąd na siatkę triody EABC80.

Dla detekcji sygnałów z modulacją amplitudy wykorzystana jest dioda lewa, przy czym napięcie małej częstotliwości powstające na oporniku R_{18} przekazuje się poprzez kontakty *9* 2 i *9* 3 oraz *3* 11 i *3* 10 na potencjometr R_{25}.

Sygnały małej częstotliwości po wzmocnieniu triodą EABC80 sterują stopień końcowy z lampą EL41, przy czym zasilane są dwa głośniki: dynamiczny dla zakresu około 10 kHz i pojemnościowy dla tonów wysokich. Głośnik pojemnościowy polaryzowany jest napięciem stałym poprzez opornik R_{41}.

Dla polepszenia jakości odtwarzania zastosowano ujemną reakcję obejmującą dwa stopnie małej częstotliwości. Obwód ujemnej reakcji obejmuje: wtórne uzwojenie transformatora wyjściowego L_{35}, C_{60} i opornik R_{28}. Na falach średnich i długich obwód ten jest zbocznikowany poprzez kontakty *6* 4 i *6* 5 elementami R_{34}, C_{58}, R_{27}.

Regulacja barwy tonu dokonywana jest zmianą oporności potencjometra R_{23}, bocznikującego z kondensatorem C_{53} regulator siły głosu.

Przy odtwarzaniu płyt gramofonowych potencjometr włączony jest na zaciski adaptera poprzez kontakty *3* 9 i *3* 10, przy czym równocześnie wyłącza się napięcie anodowe z lamp EC92, EF89 i EM85 kontaktami *3* 6 i *3* 7.

Automatyka. Napięcie automatyki uzyskuje się na opornikach R_{17} i R_{18}. Autentyczną regulacją objęte są: stopień przemiany i wzmacniacz pośredniej częstotliwości, ale tylko na zakresie fal średnich i długich. Na zakresie UKF napięcie automatyki zwarte jest do ziemi kontaktami *10* 2 i *10* 1.

Zasilanie. W miejsce lampy prostowniczej zastosowano prostowniki suche w układzie Graetza. Zasługuje tu na uwagę fakt, że prąd anodowy lampy końcowej nie jest filtrowany, tętnienie zaś jest skompensowane w transformatorze wyjściowym, dzięki przepuszczeniu pozostałego prądu w odwrotnym kierunku poprzez część pierwotnego uzwojenia. Dla pozostałych stopni prąd poddany jest filtrowaniu opornikiem R_{37} i kondensatorem C_{65}. Sieć można wyłączyć przez naciśnięcie specjalnego klawisza.

Odbiornik posiada przełącznik klawiszowy. Uwidocznione na schemacie położenie kontaktów zostało narysowane dla zakresu UKF. Dla innych zakresów, przy naciśnięciu odpowiedniego klawisza, klawisz poprzedni zajmuje miejsce spoczynkowe, kontakty przesuwają się w dół, z danym klawiszem natomiast przesuwają się kontakty do góry (ale tylko w segmencie objętym danym klawiszem).

M. F.

URZĄDZENIA DO ZDALNEGO STEROWANIA (cz. I)

ZA GRANICĄ coraz bardziej rozpowszechnia się budowa urządzeń do zdalnego sterowania modeli. Poczyniła już ona tak duże postępy, że niedawno w Związku Radzieckim udało się przeprowadzić grupowe akrobacje trzech, zdalnie sterowanych za pomocą radia modeli latających. Również i u nas, w Polsce opracowano i wykonano już szereg urządzeń radiowych do zdalnego sterowania.

Poniżej zamieszczamy kilka schematów prostych urządzeń, różniących się sposobem sterowania, pozwalających kierować na odległość modelem łodzi lub samolotu.

Zasada działania wszystkich tych urządzeń jest wspólna — nadajnik naziemny wysyła modulowany sygnał w. cz., odbiornik umieszczony w modelu poddaje go detekcji — wydzielony sygnał m. cz. służy do uruchomienia przekaźników. Oczywiście, w najprostszych urządzeniach przekaźniki mogą być bezpośrednio uruchamiane wyprostowaną falą nośną sygnału — bez stosowania modulacji.

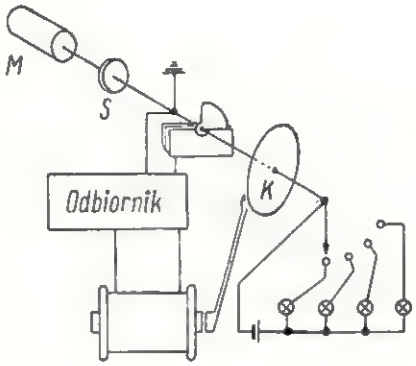
Tym najprostszym sposobem możemy przesłać do modelu tylko jeden „rozkaz", a to jest stanowczo za mało. Do zwiększenia ilości „rozkazów" („działań") prowadzą dwa sposoby:

1) zwiększenie ilości kanałów (stosowanie kilku nadajników i odbiorników albo modulowanie jednej fali nośnej kilkoma tonami m. cz., przy równoczesnym zastosowaniu odpowiednich filtrów w odbiorniku),
2) znalezienie łatwego rozwiązania pozwalającego za pomocą jednego przekaźnika kierować kilkoma działaniami (ilość lub długość impulsów).

Sposób pierwszy jest kosztowny, a poza tym trudny do zrealizowania ze względu na większy ciężar i objętość kilku układów odbiorczych (istotne przy modelach samolotów). Jednak jego wariant (kilka różnych częstotliwości modulujących) jest już do przyjęcia. Zaletą systemu wielokanałowego bowiem jest możliwość kontrolowania nadajnikiem każdego działania oddzielnie i natychmiast, przy czym ilość możliwości wzrasta proporcjonalnie do ilości kanałów.

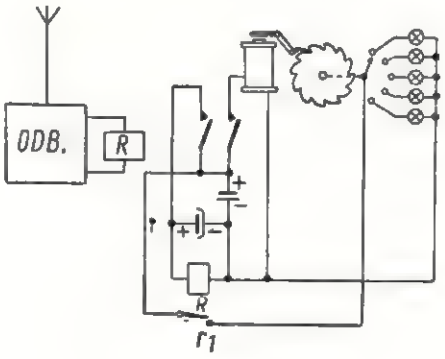
Poniżej podajemy opis jednej z mniej znanych konstrukcji, która pozwala na pokonanie wyżej wymienionych trudności.

Silniczek elektryczny (rys. 1), sprzężony za pomocą sprzęgła poślizgowego *S*, obraca kondensator obrotowy odbiornika, tarczę hamulcową *K* oraz palec wybieraka. Obracający się kondensator przestraja cały czas odbiornik w pewnych granicach (przy za-



Rys. 1

kresie UKF — np. o 10 MHz). W momencie, gdy obracający się kondensator odbiornika nastroi go na jedną z czynnych częstotliwości nadajnika — odebrany sygnał włącza hamulec, zatrzymując kondensator i pozostawiając odbiornik dostrojony do tej częstotliwości. Równocześnie zamocowany na wspólnej osi przełącznik zawiera odpowiedni obwód roboczy (na schemacie oznaczony symbolicznie jako żaróweczka). Po ustaniu sygnału nadajnika, kondensator kręci się dalej póki nie trafi na falę nośną o innej częstotliwości. Cały proces powtórzy

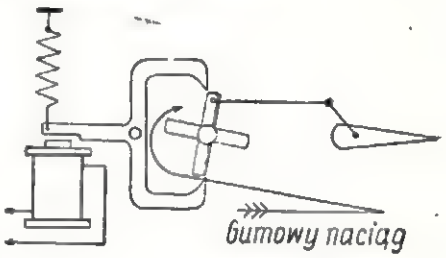


Rys. 2

się z tym tylko, że zwarty zostanie inny obwód roboczy, odpowiadający danej częstotliwości. W ten sposób, dla 10 częstotliwości nadajnika (np. co 1 MHz) otrzymamy 10 możliwych różnych działań.

Jedno z najbardziej rozpowszechnionych jest proste urządzenie, przedstawione na rys. 2.

Ilość działań jest tu dyktowana ilością impulsów. Wmontowany do odbiornika przekaźnik nastawia wybierak na żądaną przez nas pozycję, a ślizgacz włącza odpowiedni obwód roboczy. Przekaźnik *R*, uruchamiany wspólnie z wybierakiem, ma jednak opóźniony „odskok" (zwolnienie) kotwiczki, przez co kontakt *r 1* nie pozwala na włączenie innych obwodów w czasie podążania ślizgacza do żądanej pozycji. Wadą tego systemu jest zależność ilości impulsów od ilości potrzebnych obwodów roboczych, a następnie proporcjonalnie wzrastające opóźnienie, idące w parze ze zwiększającą się ilością impulsów. Dlatego też system ten wygodny jest tam, gdzie chodzi o małe ilości działań wymaganych od modelu.



Rys. 3

Łącząc w jedno zalety obydwu opisanych urządzeń — otrzymamy całkowicie zadowalający system do sterowania na odległość.

W prosty sposób można kierować sterem za pomocą naciągu gumowego. Położenie steru, mającego tylko trzy pozycje (np. lewo-prosto-prawo-prosto...) ustawia się ilością impulsów. Urządzenie jest bardzo proste — działanie jego wyjaśnia dostatecznie rys. 3.

Zamiast naciągiem gumowym można poruszać ster za pomocą silniczka elektrycznego, stosując urządzenie z rys. 2, z tym że poszczególne styki przełącznika (wybierak telefoniczny) połączymy jak następuje:

pozycja 1 — silniczek (steru) w prawo,

pozycja 2 — silniczek (steru) wyłączony,

pozycja 3 — silniczek (steru) w lewo,

pozycja 4 — silniczek (steru) wyłączony,

pozycja 5 — silniczek (steru) w prawo, itd...

W wyniku — jeżeli chcemy ster z pozycji zerowej (lot prosty) przesunąć w lewo lub w prawo — nadajemy trzy lub jeden impuls. Ster zaczyna skręcać w kierunku żądanym do chwili, kiedy uznamy, że kąt skrętu jest dostateczny, wówczas jednym impulsem przesuwamy wybierak na pozycję „silnik wyłączony" i ster pozostaje w tej pozycji. Następnie można znów uruchomić skręt w kierunku przeciwnym — powrót modelu do ruchu po prostej, unieruchomienie steru itd.

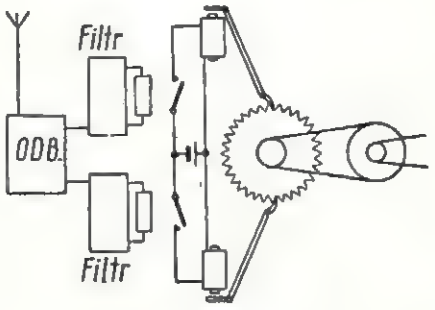
Wyższość napędu silnikowego nad naciągiem gumowym polega przede wszystkim na możności ustawienia steru (a tym samym np. modelu w stanie krążenia) w dowolnej pozycji, uzależnionej od czasu ruchu silnika.

Należy jednak dodać, że opisane urządzenie może być z dobrymi wynikami zastosowane tylko wtedy, jeżeli mamy możność wzrokowej kontroli zachowania się modelu.

Wyżej wymienione systemy zdalnego sterowania stwarzają jednak pewne trudności osobie obsługującej. Wystukiwanie impulsów odbiega bowiem od czynności wykonywanych przy normalnych urządzeniach kierowniczych (koło sterowe, kierownica, lewarki, pedały itp.), do których jesteśmy przyzwyczajeni.

Myśl konstruktorów poszła właśnie w kierunku jak największego upodobnienia czynności wykonywanych przez operatora urządzenia sterującego do czynności wykonywanych przez ew. kierowcę (sternika, pilota) urządzenia sterowanego. Opracowano więc mechanizm, dzięki któremu za pomocą np. koła sterowanego na tablicy kontrolnej nadajnika — można zmieniać płynnie położenie steru w modelu.

Jedną z możliwości jest regulacja ilością impulsów za pomocą dwóch przekaźników z zastosowaniem dwóch kanałów w. cz. lub dwóch tonów modulujących m. cz. (rys. 4). Ster skręca się w lewo lub w prawo za pomocą dwóch cewek impulsowych przez przerywanie impulsów w jednej lub drugiej cewce. Oczywiście tym sposobem można nadać sterowi tylko ruch skokowy. Sterowanie obwodów odbywa się za pomocą dwóch osobnych częstotliwości modulujących w nadajniku (np. 500 Hz i 1000 Hz), wyodrębnionych następnie w odbiorniku za pomocą odpowiednich filtrów. I tak, przez nadanie jednego impulsu — ster skręca np. o 5° w



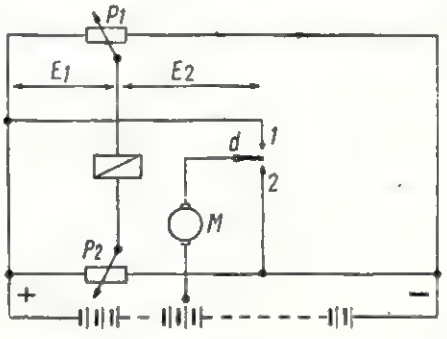
Rys. 4

żądanym kierunku (zależnym od częstotliwości tonu modulacyjnego).

Wysyłanie impulsów można powodować kołem obrotowym (kierownicą) przez odpowiednie sprzężenie mechaniczne w odbiorniku — kierowanie nie będzie się jednak odbywać płynnie, lecz w niewielkich skokach (np. co 5°).

Z kolei omówimy układ bardziej skomplikowany, w którym jednak nie występują już powyższe trudności. Oparty on jest na zasadzie mostku Wheatstone'a.

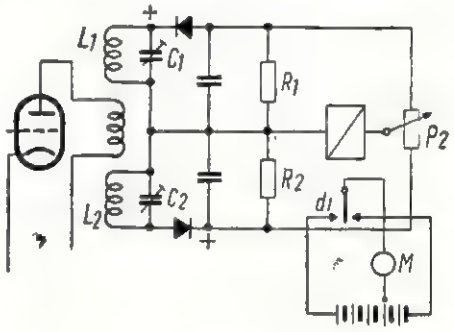
Potencjometry P_1 i P_2 rys. 5) tworzą mostek. Zamiast galwanometru (jak w mostku klasycznym) podłączone jest uzwojenie dwukierunkowego przekaźnika spolaryzowanego.



Rys. 5

Oś potencjometra P_2 jest sprzężona mechanicznie z osią steru napędzaną za pomocą przekładni 1:1000 silniczkiem ze stałym magnesem. Gdy mostek znajduje się w równowadze — cały układ spoczywa nieruchomo. Gdy jednak pokręcimy potencjometrem P_1, mostek zostanie wytrącony ze stanu równowagi, a przez uzwojenie przekaźnika popłynie prąd. Zależnie od kierunku pokręcenia potencjometrem P_1 — różny może być kierunek przepływu prądu w uzwojeniu przekaźnika, a tym samym zwarty albo styk *1* albo styk *2*. Motor podłączony przez te styki do dodatniego (styk *1*) lub ujemnego (styk *2*) bieguna baterii zaczyna się obracać, skręcając jednocześnie przez przekładnię 1:1000 potencjometrem P_2. Podłączenie biegunów motorka oraz potencjometra P_2 powinno być tak dobrane, aby obroty motorka i ślizgacza potencjometra sprowadzały mostek z powrotem do położenia równowagi. Z chwilą, kiedy mostek wróci do tego położenia — przekaźnik „puszcza" i silnik zostaje wyłączony.

Potencjometr P_2 eletrycznie „naśladuje" więc potencjometr P_1 tzn. że ustawienie się P_2, a tym samym steru — kierowane jest ustawieniem P_1. Można to łatwo zrozumieć, bio-



Rys. 6

rąc pod uwagę, że P_1 zmienia tylko stosunek potencjałów E_1 i E_2. W pozycji równowagi potencjały te są równe. Jeżeli teraz uda nam się zmieniać te potencjały na odległość — wówczas możemy zastosować układ w modelu zdalnie sterowanym.

Do tego celu można użyć dwóch filtrów rezonansowych osobno na obie częstotliwości modulujące, wyposażonych w prostowniki (detektory) i pracujących na obciążenie R_1 (obwód L_1, C_1, i R_2 (obwód L_2, C_2 dyskryminatora).

Jeżeli obwód L_1, C_1 (rys. 6) jest ustawiony np. na 500 Hz, a obwód L_2, C_2 na 1000 Hz i przychodząca fala nośna jest modulowana, np. częstotliwością 750 Hz *) — napięcia na

---

* Nie zawsze osiągnie się w tak prosty sposób dokładne zrównoważenie, ze względu na różną dobroć obwodów L_1, C_1 i L_2, C_2 oraz ew. różną głębokość modulacji obu tonów modulacyjnych. W praktyce, jeżeli nie stosujemy ogranicznika amplitudy przed dyskryminatorem, należy dobrać eksperymentalnie taką częstotliwość modulującą, która zapewni położenie zerowe lub na odwrót — odpowiednio zmienić dostrojenie obwodów lub wielkości oporników i kondensatorów obciążenia (przyp. red.).

obu opornikach będą jednakowe i mostek będzie w równowadze, a co za tym idzie — motorek nieruchomy, a potencjometr P_2 i ster w pozycji środkowej. Wystarczy jednak zmienić częstotliwość na np. 600 Hz — to napięcia na opornikach nie będą jednakowe i mostek (także ster) ustawi się np. w lewo od żądanej pozycji. Zmiana częstotliwości na wyższą spowoduje obrót w kierunku przeciwnym.

Nadajnik tego urządzenia zaopatrzony jest w koło sterowe, połączone z oską pokrętła generatora akustycznego.

Zaletami układu są: płynność ruchu steru, dokładność nastawienia oraz zsynchronizowanie ruchu koła sterowego nadajnika z wychyleniem steru modelu; to wszystko przy użyciu jednej tylko częstotliwości nośnej i jednego kanału m. cz.

d.c.n.

Na podstawie „Amaterske Radio" nr 1 z 1955 r. opracował

JERZY MIKULA

ZDZISŁAW OLSZEWSKI

Odbiornik telewizyjny do dalekiego odbioru (cz. 2)

OBA generatory impulsów odchylających są zmontowane w układzie samowzbudnych generatorów transformatorowo-blokowych na dwóch oddzielnych triodach małej mocy.

Generatory tego typu, prócz prostoty układu, mają tę przewagę nad systemami multiwibratorów RC, że dają zębate napięcia odchylające o bardzo dużych amplitudach. Drugą ich zaletą jest łatwość synchronizowania.

Do ich wad zaliczyć należy przede wszystkim dużą wrażliwość na wszelkiego rodzaju zakłócenia, które przedostając się do układu generatora, naruszają synchronizację. Również najmniejsza zmiana stałych napięć zasilających zmniejsza w dużym stopniu stabilność pracy generatorów.

Przewaga zalet jest jednak duża i ona to właśnie zadecydowała o wyborze układu. W praktyce takie urządzenie funkcjonuje niezawodnie i zasadniczo nie przysparza kłopotów. Dostrajanie się do żądanych częstotliwości jest płynne i łatwe w obsłudze.

Jedynie dla uzyskania prawidłowego rastru nieco więcej trudu należy poświęcić przy pierwotnym dostrajaniu i doborze elementów.

Generator poziomych liniowych impulsów odchylających zbudowany jest na lampie 6F5. Jego zasadniczymi elementami składowymi są: transformator T_1, dławik D_1, kondensator 10 000 pF i zmienny opornik P_4 5 000 Ω.

W odbiorniku modelowym podane wartości pozwalają na płynne pokrycie generowanych częstotliwości od 10 125 Hz do 15 625 Hz, a więc definicji 405, 441, 455 i 625-cio liniowych, przy czym zostaje jeszcze niewielka rezerwa na potencjometrze w obu kierunkach.

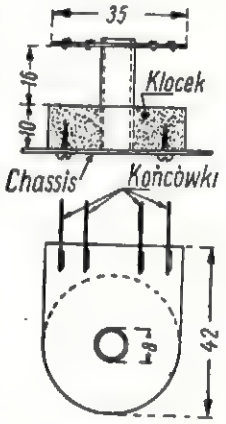
Trzeba zwrócić tylko uwagę, by regulujący te częstotliwości opornik P_4 miał w skrajnym, minimalnym położeniu wartość zerową, w przeciwnym bowiem przypadku nie uda się osiągnąć częstotliwości największych. Najlepiej zastosować opornik drutowy, zapewniający dobry styk ślizgacza ze spiralą. Trzeba pamiętać, że ze wzrostem oporności P_4 częstotliwość maleje i odwrotnie.

Generator daje symetryczne impulsy odchylające, które przez kondensatory rozdzielające po 1000 pF dostają się na płytki Y i Y_1 kineskopu LB8. Wielkość amplitudy odchylającej, a zatem długość linii poziomych można regulować w pewnych granicach potencjometrem drutowym P_{11} o wartości 10 kΩ.

Transformator T_1 i podwójny dławik D_1 wykonane zostały we własnym zakresie. Szpulki dla nich można skleić z preszpanu, przy czym konstrukcja i wymiary nieuzwojonego transformatora T_1 podane są na rys. 1. Wewnątrz transformatora tkwi otwarty rdzeń proszkowany o średnicy ok. 6 mm. Jeden z boków szpuli (okrągły) wykonany z kawałka deszczułki służy do bezpośredniego umocowania pod chassis w pionowej pozycji wiszącej (na rysunku w pozycji stojącej).

Oba uzwojenia wykonano drutem miedzianym w emalii i oprzędzie jedwabnym, o średnicy 0,1 mm. Uzwojenie pierwotne liczy 800 zwojów, wtórne zaś 1400.

Na preszpanowym krążku szpuli zamocowano cztery końcówki z drutu bielonego 0,5 ÷ 0,7 mm, do których doluto-wano bezpośrednio przy nawijaniu końce uzwojeń transformatora



Rys. 1. Konstrukcja transformatora T_1

Dławik (transformator) D_1 nawinięto na rdzeniu o przekroju około 3,5 cm², złożonym ze zwykłych blach żelazo-krzemowych ze starego transformatorka. Rdzeń posiada szczelinę, w którą dało się wsunąć skrawek preszpanu grubości 0,3 mm.

Dla zachowania jak największej symetrii układu oba uzwojenia, liczące po 1800 zwojów drutu emaliowanego 0,15 mm, nawinięte zostały obok siebie na szpulce z odpowiednią przegródką z preszpanu.

Ze względu na występujące duże napięcie szczytowe impulsów odchylających, trzeba zwrócić uwagę na jak najbardziej staranną izolację uzwojeń, zarówno transformatora jak i dławika. Przy montażu tych elementów należy uważać, aby połączyć właściwe końcówki uzwojeń. Wszystkie podane na schemacie ideowym połączenia transformatorów są prawidłowe w założeniu, że ich uzwojenia mają zgodny kierunek nawinięcia.

Generator odchyleń poziomych zdradza pewne skłonności do wytwarzania niepożądanych drgań pasożytniczych, które dławimy za pomocą oporników (tu po 10 kΩ), włączonych równolegle do uzwojeń transformatora T_1. Oscylacje takie uwidoczniają się na ekranie lampy w postaci pionowych pasów o różnej jasności. Im mniejsza wartość opornika, tym skuteczniejsze tłumienie, lecz również mniejsza użytkowa amplituda odchylająca.

Przy dobrze dobranych elementach prąd anodowy lampy 6F5 powinien być minimalny, rzędu jednego miliampera. Grzanie się lampy i oporników obciążających wskazuje na niewłaściwą pracę generatora.

Kondensatory rozdzielające (najlepiej mikowe) powinny wytrzymywać wysokie napięcie, ponieważ płytki odchylające kineskopu znajdują się pod napięciem stałym, wynoszącym około 1,2 kV.

Blokowy generator pionowych odchylań ramkowych pracuje na triodzie typu 6J5, której anoda zasilana jest wysokim napięciem około 1,5 kV. Z tego względu trzeba zwrócić baczną uwagę na dobrą izolację i jakość wszystkich elementów wchodzących do tego układu.

Podobnie jak generator poziomy, daje on symetryczne, odwrócone w fazie, piłozębate napięcia odchylające na płytki X i X_1 lampy obrazowej.

Transformator sprzężenia T_2 nawinięto na małym rdzeniu płaszczowym o przekroju około 2 cm². Uzwojenie pierwotne ma 2 400, wtórne — 800 zwojów drutu o średnicy 0,1 mm, w izolacji emaliowej i jedwabnej. Przy nawijaniu obowiązuje ta sama zasada, co w przypadku uprzednim. Podkreślić należy, że w obu przypadkach ani przekroje rdzeni, ani ilości zwojów i ich średnice nie są krytyczne.

Wtórne uzwojenie transformatora T_2 jest zabocznikowane opornikiem 20 kΩ, którego wartość wpływa na amplitudę i kształt impulsów odchylających.

Częstotliwość generowanych napięć (50 Hz) reguluje się za pomocą potencjometra P_5 o wartości 1 MΩ.

Zarówno kondensatory rozładowujące (C_1, C_2, C_3, C_4), jak korygujące (C_5, C_6) i rozdzielające (C_7, C_8) powinny wytrzymywać duże napięcie próbne.

Jak widać na schemacie ideowym, jeden z kondensatorów rozładowujących (C_2) ma pojemność mniejszą od innych (20 000 pF). Otóż mniejsza lub większa pojemność kondensatorów C_2, C_3 wpływa decydująco na zwiększenie lub zmniejszenie amplitudy odchylania pionowego i wartość tego elementu została w tym przypadku ustalona na drodze eksperymentalnej.

W celu poprawienia liniowości przebiegu generowanych impulsów ramkowych wprowadzono dla każdego ramienia korekcyjny układ całkujący, złożony z potencjometrów i kondensatorów: P_6 i C_5 oraz P_7 i C_6. Za pomocą tych potencjometrów można również w pewnych granicach zmieniać wielkość amplitud odchylających, a co za tym idzie — wysokość rastru na ekranie lampy.

Na wielkość rastru mają również wpływ wartości oporników w obwodach anody i katody lampy 6J5 (tu po 2 MΩ). Prąd anodowy triody generatora pionowego jest tu znikomo mały, rzędu ułamka miliampera, tak że oporniki mogą być małowatowe.

Płytki odchylające kineskopu, prócz napięć odchylających podawanych z obu generatorów poprzez kondensatory rozdzielające, otrzymują stały, wysoki potencjał dodatni za pośrednictwem stałych i zmiennych oporników. Ich wartości muszą być tak dobrane, aby raster za pomocą potencjometrów można było łatwo ustawić w centrum ekranu lampy. Potencjometr P_9 pozwala na przesuwanie rastru w kierunku pionowym, P_{10} zaś — w kierunku poziomym.

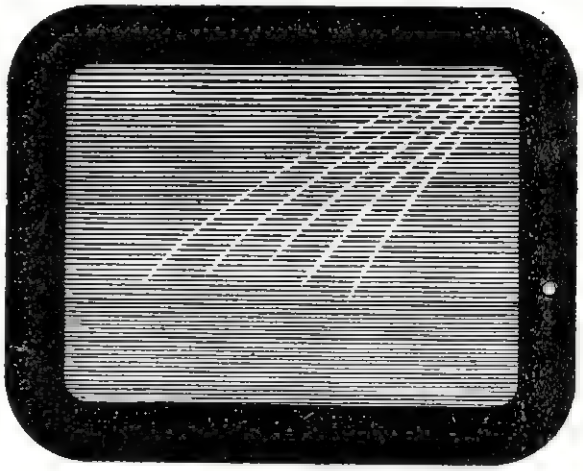
W szereg z obu równolegle połączonymi potencjometrami włączony jest potencjometr P_8, który podając odpowiednie napięcie na pierwszą anodę kineskopu, pozwala na zmianę ostrości obrazu.

Druga anoda lampy obrazowej znajduje się pod stałym, wysokim potencjałem dodatnim, jednak nieco mniejszym od napięcia anody lampy generatora ramkowego.

Jasność promienia, a więc i obrazu daje się regulować za pomocą potencjometra P_3 w obwodzie katody kineskopu. Efekt ten uzyskuje się zmianą napięcia katody w stosunku do elektrody sterującej (siatki).

Rysunek 2 przedstawia wygląd rastru, jaki powinno się otrzymać po uruchomieniu obu generatorów. Kolejność połączeń uwidocznionych na schemacie ideowym zapewnia właściwy kierunek biegu promienia elektronowego, zarysowującego cały ekran lampy LB8. Lampa ta musi być tak umieszczona, aby zaciski żarzeniowe wypadły w górze (zaczerniona część szyjki balonu).

Widoczne na rysunku niewielkie „rozrzedzenie" linii rastru w górze wskazuje na częściowo nieliniowy przebieg



Rys. 2. Tak ustawiony raster daje gwarancję, że obraz nie wypadnie „do góry nogami" i nie będzie „leworęczny". Jasne smużki po przekątnej — to ślad promienia powrotnego od dołu ramki do góry

pracy generatora pionowego. W zbyt rażących przypadkach trzeba szukać przyczyny tego zjawiska, gdyż inaczej odbije się to na jakości odbieranych obrazów.

Zasilanie

Sposób zasilania obwodów telewizora nie różni się w zasadzie od układu zasilającego, który był stosowany w prototypie. Główny transformator zasilający T_4 pochodzi z zeszłorocznego telewizora. Transformator dodatkowy T_5 ma za zadanie odciążenie transformatora głównego; w przypadku gdyby ten ostatni był dostatecznie duży, można by go pominąć. Wmontowany został głównie dla zasilania lampy głośnikowej oraz w przewidywaniu rozbudowy układu synchronizującego. Jest on typu fabrycznego (ze starego odbiornika) o mocy ok. 40 W.

Uzwojenie anodowe daje napięcie 2 × 300 V, uzwojenie żarzenia lampy prostowniczej AZ1 — 4 V i żarzenie dla lamp 6F5 oraz głośnikowej — 6,3 V.

Transformator T_4 nawinięty jest na rdzeniu płaszczowym o przekroju około 12 cm².

Dane jego uzwojeń:

— uzwojenie sieciowe od 0 do 120 V liczy 428 zwojów z dwoma odczepami od strony 0 co 35 zwojów (co 10 V). Drut w emalii o średnicy 0,8 mm;

— uzwojenie sieciowe dodatkowe dla 220 V liczy 358 zwojów z drutu emaliowanego 0,55 mm:

— uzwojenie anodowe 2 × 970 zwojów drutu emaliowanego o średnicy 0,25 mm. Między tym uzwojeniem a uzwojeniem sieciowym znajduje się ślepe uzwojenie ekranujące w postaci jednej warstwy cienkiego drutu, którego jeden z końców jest połączony z masą;

— dodatkowe uzwojenie anodowe (II) dla lampy powielającej 6H6 liczy 485 zwojów z drutu w emalii o średnicy 0,1 mm;

— uzwojenie żarzenia tej lampy (6,3 V), wykonane z drutu emaliowanego 0,55 mm, ma 23 zwoje;

— uzwojenie żarzenia lampy prostowniczej AZ4 (4 V) ma 15 zwojów z drutu w emalii o średnicy 1 mm:

— uzwojenie żarzenia lamp odbiorczych (III) wykonane z drutu w bawełnie o średnicy 1,8 mm liczy 24 zwoje; znajduje się na samym wierzchu transformatora;
— uzwojenie żarzenia lampy 6J5 (IV) ma 24 zwoje drutu emaliowanego 0,6 mm i powinno być szczególnie starannie izolowane;
— uzwojenie żarzenia lampy LB8 (12,6 V) ma 46 zwojów z drutu o średnicy 0,6 mm w izolacji bawełnianej. Zaleca się zrobić na nim odgałęzienia na 15 zwoju i w połowie, w przewidywaniu zasilania kineskopu innym napięciem żarzenia.

Wykonaniu transformatora zasilającego trzeba poświęcić wiele uwagi; jak najdokładniej należy izolować wszystkie uzwojenia, szczególnie w miejscach, które najłatwiej mogą ulec przebiciu.

Dławik filtrujący D_2 liczy 1500 zwojów drutu emaliowanego o średnicy 0,3 mm i jest nawinięty na rdzeniu o przekroju 7 cm² ze szczeliną powietrzną około 0,4 mm. Dla lepszego wygładzenia prądu tętniącego, w szereg z dławikiem włączono kilkuwatowy opornik drutowy o wartości 500 Ω.

Ze względu na stosunkowo duży pobór prądu anodowego (około 100 mA) elektrolityczne kondensatory wygładzające posiadają dość duże pojemności: 64 μF przed dławikiem, 32 μF po dławiku i drugie tyle po oporniku. Lampa prostownicza typu AZ4.

Nominalne, wygładzone, anodowe napięcie robocze wynosi około 250 V.

Wysokie napięcie dla lampy obrazowej i generatora pionowego otrzymuje się przez podwojenie w sposób identyczny, jak w starym telewizorze. Kondensator ładowany lampą podwajającą 6H6 jest typu hermetycznego, cylindryczny, w obudowie metalowo-ceramicznej.

Ten system podwajania (użyczony mi przez inż. E. Mojżuka z Warszawy) pracuje świetnie u mnie już dwa lata na tej samej lampie (szklana) bez najmniejszej awarii.

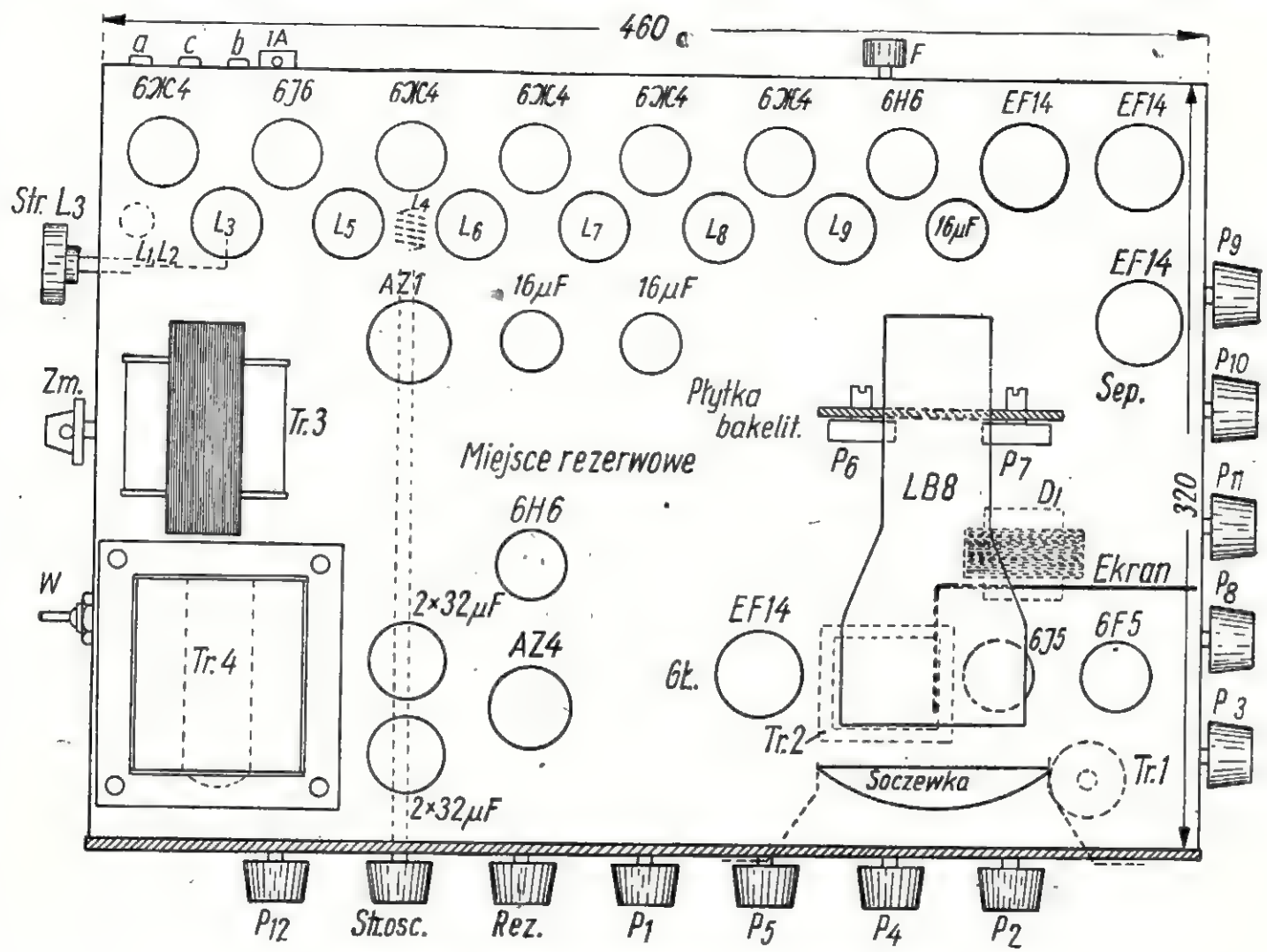
Plus wysokiego napięcia zdejmowany jest z katody pierwszego systemu diodowego lampy 6H6. Wszystkie kondensatory blokujące to napięcie muszą wytrzymywać napięcie robocze około 1,5 kV.

Prąd dostarczany przez to urządzenie (rzędu paru mA) jest aż nadto wystarczający do zasilenia całego układu telewizora. Rolę dławika wygładzającego w zasilaczu pomocniczym (T_3) pełni uzwojenie wzbudzające elektrodynamicznego głośnika kontrolnego o oporności (dla prądu stałego) 2 000 Ω. W szereg z nim dla zdławienia zbędnego napięcia wprowadzono jeszcze dodatkowy filtr w postaci 1000-omowego opornika drutowego.

Kondensatory elektrolityczne w układzie filtrującym mają po 16 μF. Z uwagi na mały pobór mocy (tylko 2 lampy), prąd anodowy płynący przez uzwojenie wzbudzające jest niewielki (kilkanaście mA), lecz wystarczający, aby dostatecznie silnie namagnesować rdzeń żelazny głośnika.

Rezerwa zasilacza pomocniczego pozwala na ewentualne wykorzystanie prądu anodowego do wartości 40 mA.

Sieciowe uzwojenia obu transformatorów zasilających połączone są równolegle w ten sposób, że przy zmianie odczepu na transformatorze głównym zmienia się również



Rys. 3. Rozmieszczenie głównych części na chassis (h=80 mm)

napięcie wyrównawcze w transformatorze pomocniczym. Odczepy te, przerzucane ręcznie za pomocą przełącznika manetkowego *Zm* umożliwiają wyrównanie napięcia zasilającego przy spadku napięcia sieci o 20 V.

W szereg z przewodem zasilającym z sieci i przełącznikiem *Zm* włączono wyłącznik błyskawiczny oraz rurkowy bezpiecznik topikowy. Ten ostatni umieszczony jest na tylnej ściance chassis w odpowiedniej osłonce z bakelitu.

Ogólny pobór mocy z sieci oświetleniowej wynosi około 125 W.

Szczegóły konstrukcyjne

Odbiornik został zmontowany na podstawie z ocynkowanej blachy żelaznej o grubości 1 mm, którą po całkowitym wykończeniu natryskano lakierem aluminiowym.

Wymiary chassis: długość 460 mm, szerokość 320 mm, wysokość 80 mm.

Dla wzmocnienia całej konstrukcji i umożliwienia montażu przy odwróceniu odbiornika „do góry nogami", po obu bokach podstawy przynitowano dwie ramki ze stali kątowej 15 × 15 × 2 mm, opasujące chassis również od spodu. Widać to na zamieszczonych rysunkach 4 i 5.

Przednia i boczne krawędzie blachy są zagięte tylko po 2 cm i uzupełnione po bokach paskami z bakelitu o szerokości odpowiadającej wysokości podstawy. Do przedniej krawędzi i kątownika przymocowana jest polerowana płyta bakelitowa (460 × 300 × 6 mm) stanowiąca równocześnie front odbiornika.

Wszystkie większe otwory w podstawie wycięte zostały po wygięciu blachy, za pomocą specjalnie wykonanego noża centralnego i stolarskiej korby.

Rozmieszczenie głównych części składowych przedstawiają rysunek 3 i odpowiednie fotografie. Proporcje w rysunku zostały zachowane, co w dużym stopniu powinno ułatwić pracę konstruktorom przy montażu.

Oba transformatory sieciowe umieszczone są na wierzchu podstawy współosiowo z lampą obrazową (ma to na celu zmniejszenie wpływu pola elektromagnetycznego na tę lampę). Transformator T_4 umieszczono w pozycji „leżącej" w ten sposób, że jeden jego bok, na którym znajdują się końcówki uzwojeń, wpuszczony jest w okno wycięte w podstawie.

Dławik filtrujący D_2 mieści się pod spodem chassis. Jest on zamocowany pod transformatorem T_3.

Tuba osłaniająca lampę LB8 wykonana z ocynkowanej blachy żelaznej o grubości 1 mm zamocowana jest na chassis w 2 punktach. Przednia jej część spoczywa na zgiętej w kształt kątownika blaszanej osłonce (Ekr), która równocześnie służy za przegródkę dla lamp generatorów; tylna węższa część tuby — na płytce z bakelitu. Płytka ta służy z kolei do zamocowania potencjometrów P_6 i P_7, wiązki przewodów zasilających lampę LB8 i innych detali.

Oś lampy obrazowej znajduje się w odległości 120 mm od powierzchni podstawy, czoło metalowej oprawy tej lampy zaś w odległości 55 mm od wewnętrznej krawędzi płyty czołowej.

Soczewka powiększająca (kondensor) o średnicy 95 mm osadzona jest w ramce, tj. osłonie (wykonanej z pokrytej lakierem aluminiowym, milimetrowej blachy ocynkowanej) stroną wypukłą na zewnątrz. Między płaską stroną soczewki a metalową obsadą lampy LB8 jest wolna przestrzeń (około 20 mm). Ramkę zamocowano na płycie czołowej, na której również znajduje się prostokątny otwór na głośnik i podłużne wycięcie dla skali typu zegarowego.

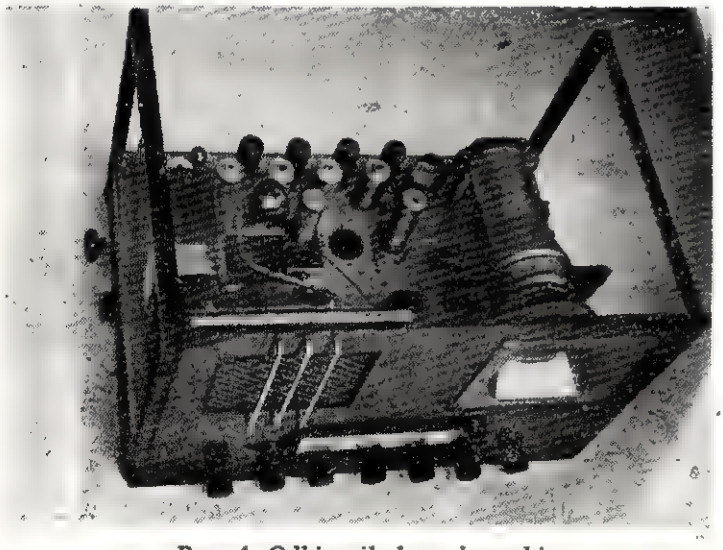
Oś kondensatora strojeniowego (oscylatora) została przedłużona i zakończona bezpośrednio gałką na płycie czołowej. Ponieważ oś wypada nie po środku płyty czołowej, gdzie znajduje się skala ze wskazówką, sprzężenie tych elementów odbywa się za pomocą prostego przenośnika paskowego i dwóch rolek pod spodem chassis.

Wszystkie potencjometry, jak widać z rysunku, umocowane są bądź na płycie czołowej, bądź też na bocznej płytce po prawej stronie podstawy.

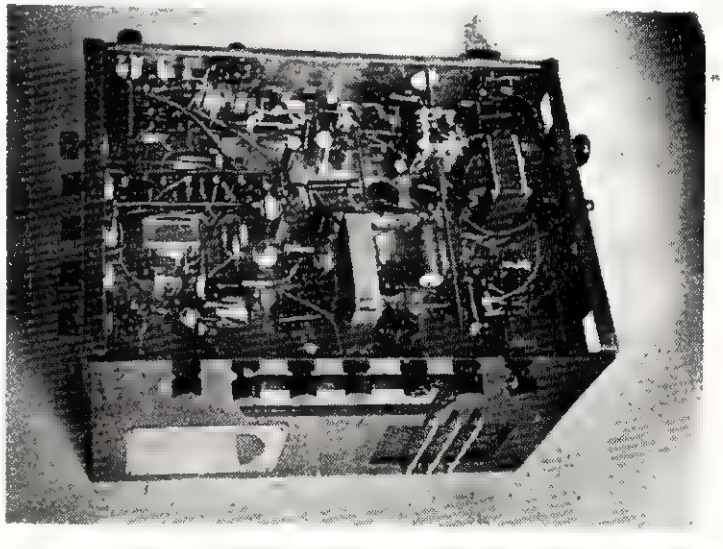
Na lewej ściance bakelitowej znajduje się wyłącznik sieciowy, przełącznik manetkowy i gałka mechanizmu strojenia cewki L_3. Szczegóły konstrukcyjne tego mechanizmu przedstawia rysunek 6 i 7. Zwrócić należy uwagę, aby otwór na pręcik w podstawie był znacznie większy; gdy pręcik nie będzie ocierał się o krawędź, uniknie się trzasków przy poruszaniu dźwigni. Ponieważ w urządzeniu brak jest łamanego kolanka, należy więc zostawić pewną tolerancję w otworze w klocku i w grubości rdzenia.

Rysunki 7 i 8 przedstawiają wykonane cewki i filtry pośredniej częstotliwości. Średnicę klocków trzeba tak dobrać, aby nasunięte kubki ekranujące spoczywały na nich dość sztywno. Kontakt galwaniczny z masą zapewniają podłożone pod klocki odpowiednio wykrojone blaszki z cienkiej blachy. Prócz otworków na wkręty, w blaszkach tych trzeba zrobić, podobnie jak w klockach, odpowiednie otwory na przewody od cewek.

Wszystkie anodowe oporniki tłumiące znajdują się bezpośrednio przy cewkach pod ekranami, pozostałe zaś siatkowe — przy podstawkach lampowych.



Rys. 4. Odbiornik bez skrzynki



Rys. 5. Widok odbiornika od spodu

Gniazda antenowe i uziemiające umieszczone są na tylnej ściance chassis (rys. 7).

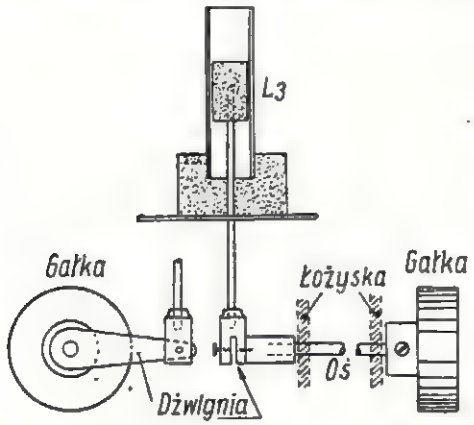
Ze względów praktycznych sznur sieciowy jest odłączany, a dwa bolce kontaktowe znajdują się również na tylnej ściance podstawy, w pobliżu osłony bezpiecznika. Cała konstrukcja z pełnym wyposażeniem waży około 15 kg.

Telewizor umieszczony został w skrzynce drewnianej, wykonanej we własnym zakresie z 10 mm sklejki fornierowanej jasnym dębem. Dwie czołowe kolumienki wiążące i górna krawędź skrzynki wykonane są z dębu masywnego. Skrzynka składa się zasadniczo z dwóch części, tj. podstawy i właściwej pokrywy, nie związanych ze sobą trwale żadnymi elementami.

Odbiornik ustawia się na podstawie, potem zaś nasuwa się górną część skrzynki (pokrywę) związaną od tyłu w górnej części szeroką deszczułką, niżej zaś — wąską listewką.

W ten sposób telewizor może być szybko wyjęty z obudowy, a w stanie nierozebranym sprawia wrażenie całości (rys. 9).

Przystępując do właściwego montażu trzeba mieć przede wszystkim na względzie dobór elementów składowych i jak

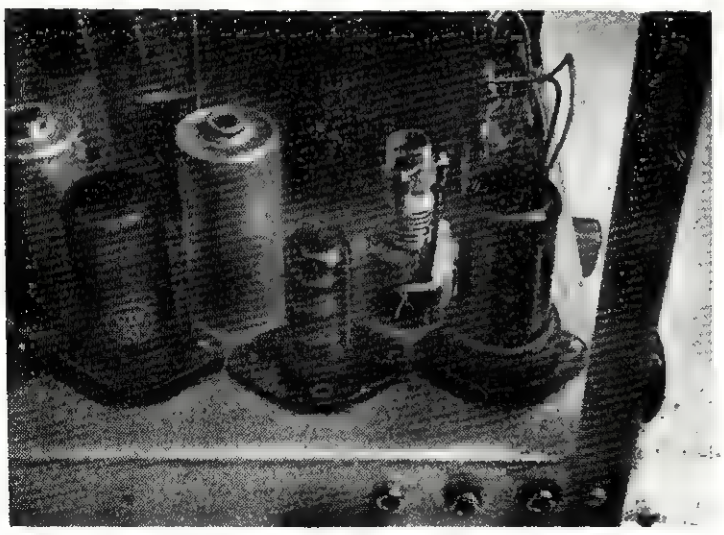


Rys. 6. Mechanizm urządzenia zmieniającego indukcyjność cewki L_3

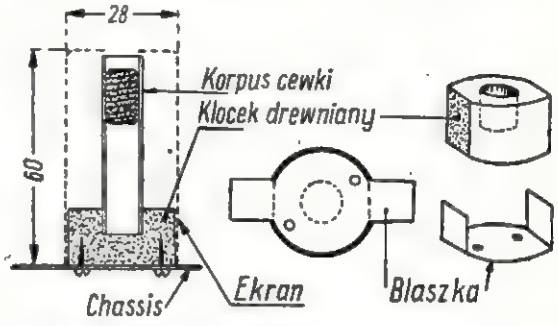
najstaranniejsze wykonanie. Wszystkie detale przed zamontowaniem powinny być dokładnie sprawdzone.

Kondensatory z najmniejszą upływnością trzeba od razu odrzucić. Podstawki lampowe toru wizyjnego należy ulokować w ten sposób, aby ich klucze prowadzące zwrócone były patrząc od czoła w prawą stronę. Zapewnia to dogodne najkrótsze połączenia.

Rys. 7. Fragment odbiornika od tyłu. Widać cewkę L_3 ze zdjętym ekranem



Zasada najkrótszych połączeń obowiązuje tu w całej rozciągłości i nieprzestrzeganie jej może spowodować wiele



Rys. 8. Sposób umocowania cewek i filtrów

sprzężeń uniemożliwiających odbiór. Poza kubkami na cewki żadnych ekranowań, przy racjonalnym montażu, wprowadzać nie potrzeba.

Wzdłuż całego toru ułożone są dwie szyny zasilające z 2 mm drutu miedzianego umocowanego na słupkach z bakelitu (pertinaxu). Jedna z nich połączona jest z napięciem anodowym, druga zaś żarzeniem od strony nie połączonej z masą. Trzecią szynę uziemioną można ułożyć bezpośrednio na chassis i do niej możliwie w jednym punkcie dla każdego obwodu (stopnia) przylutować „uziemione" nóżki żarzeniowe lamp oraz inne elementy danego układu.

Połączenia z masą muszą być jak najpewniejsze i nigdy nie zaszkodzi dodatkowe połączenie z masą pewnych punktów montażu. Do połączeń używałem z braku srebrzonego zwykłego miedzianego lub pobielanego drutu o średnicy od 0,6 — 1,0 mm, do izolacji zaś — „rurek" ściągniętych z przewodu igelitowego.

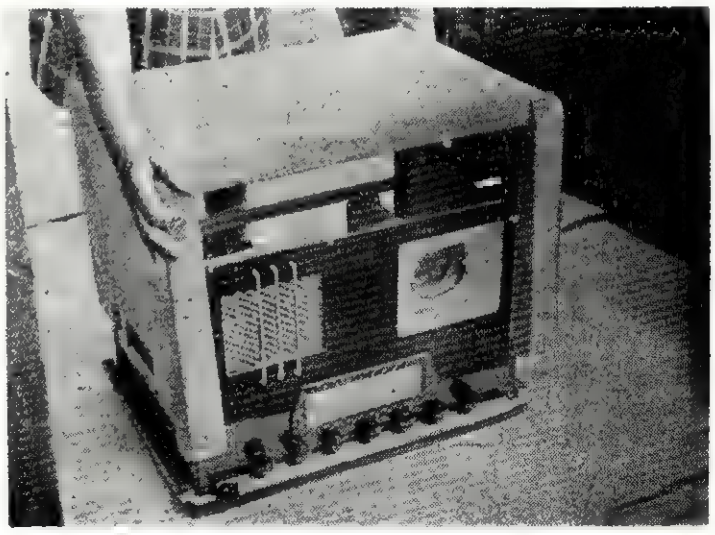
Przewody zasilające lampę obrazową lepiej wykonać z izolowanej plecionki (np. w igelicie) i skręcić je razem w jedną wiązkę, z wyjątkiem przewodu siatkowego, który lepiej poprowadzić do podstawki oddzielnie.

Kolejność montażu jest dowolna, zależna raczej od indywidualnych założeń, z tym że wszystkie „stałe" detale, jak transformatory, dławik, elektrolity, większe kondensatory, podstawki lampowe, potencjometry, cewki itp. najlepiej zamontować od razu, bez względu na to od czego zaczniemy połączenia.

Najwygodniej rozpoczynać od montażu zasilaczy, potem przejść do całego układu odbiorczego (od pierwszej lampy w. cz.), a zakończyć robotę na generatorach odchylania i połączeniach kineskopu.

d.c.n.

Rys. 9. Tak oto poprawnie zdejmuje się skrzynkę



Superheterodyna z niestrojonym obwodem wejściowym

WSPÓŁCZESNE odbiorniki to w większości superheterodyny. Odznaczają się one dużą czułością, selektywnością oraz stałością tych cech niezależnie od częstotliwości odbieranego sygnału. Superheterodynę cechuje również szereg wad. Jedną z nich są tzw. „odbicia zwierciadlane" polegające na tym, że stopień przemiany zamienia na częstotliwość pośrednią nie tylko częstotliwość odbieraną, lecz również tę częstotliwość, która różni się od niej o podwojoną częstotliwość pośrednią. Jeżeli na częstotliwości tej pracuje jakaś radiostacja, to przy nieodpowiednim obwodzie wejściowym wystąpią zakłócenia odbioru.

Zadaniem obwodu wejściowego jest przede wszystkim wyeliminowanie częstotliwości zwierciadlanych, o selektywności bowiem decydują prawie wyłącznie filtry pośredniej częstotliwości. Jeżeli obwód wejściowy jest strojony, to dostrojenie odbiornika do danej częstotliwości wymaga jednoczesnego strojenia obwodu wejściowego i obwodu heterodyny, której częstotliwość musi zawsze różnić się od częstotliwości sygnału o częstotliwość pośrednią. Warunek ten może być ściśle spełniony tylko na trzech częstotliwościach każdego zakresu. Na innych częstotliwościach, częstotliwość rezonansowa obwodu wejściowego z częstotliwością heterodyny dają częstotliwość różniącą się nieco od częstotliwości pośredniej odbiornika; prowadzi to do zmniejszenia czułości.

Zjawisko to szczególnie silnie występuje na falach długich, to jest na stosunkowo małych częstotliwościach. Krzywa rezonansowa obwodu wejściowego dla fal długich jest stosunkowo bardzo ostra, zatem niewielkie już rozstrojenie znacznie pogarsza czułość odbiornika. Przy większych częstotliwościach (fale średnie) krzywa rezonansowa obwodu wejściowego jest bardziej płaska i rozstrojenie w nieznacznym tylko stopniu wpływa na czułość. Na falach krótkich rozstrojenie takie nie ma — praktycznie biorąc — wielkiego wpływu.

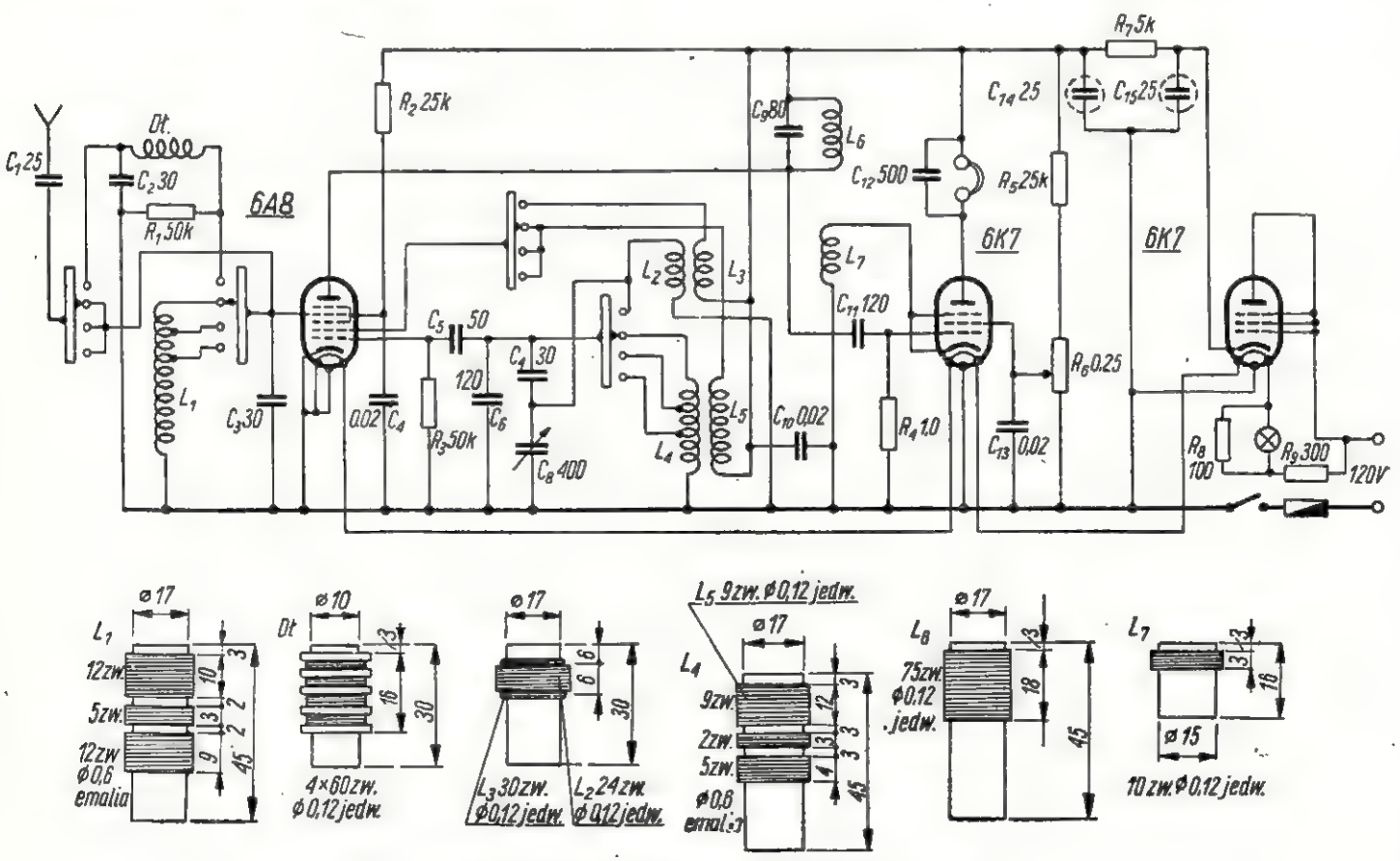
Osłabienie częstotliwości zwierciadlanych przez obwód wejściowy jest tym większe, im bardziej różnią się one od częstotliwości odbieranych, a więc im wyższa jest częstotliwość pośrednia. Podwyższając częstotliwość pośrednią można wyeliminować częstotliwości zwierciadlane przy bardzo prostym obwodzie wejściowym.

Taki sposób osłabienia wpływu częstotliwości zwierciadlanych ma pewne wady. Rozszerzone bowiem zostaje pasmo przepuszczania filtrów pośredniej częstotliwości, co powoduje zmniejszenie się selektywności. Oprócz tego obniża się wzmocnienie stopni pośredniej częstotliwości.

Udane rozwiązanie takiego odbiornika przedstawia schemat na rys. 1. Odbiornik ten opracowany przez radioamatora radzieckiego B. Chytrowa jest dwulampową superheterodyną. Pierwsza lampa (6A8) pracuje jako mieszacz i oscylator, druga (6K7) jako detektor siatkowy z reakcją. Trzecia lampa (6K7) wykorzystana jest jako prostownik.

Charakterystyczną cechą odbiornika jest wysoka częstotliwość pośrednia, wynosząca 1,9 MHz. Pozwoli to znacznie uprościć konstrukcję odbiornika. Przede wszystkim możliwe jest zastosowanie na zakresach średnio- i długofalowych niestrojonego filtra niedopuszczającego częstotliwości zwierciadlanych do lampy mieszającej.

Zakresy średnio- i długofalowy obejmują częstotliwości 0,15 — 1,6 MHz. Podwojona częstotliwość pośrednia wynosi 2×1,9=3,8 MHz. Częstotliwości zwierciadlane znajdują się więc poza zakresem średnio- i długofalowym (zakres częstotliwości zwierciadlanych leży powyżej 0,15+3,8=3,95 MHz). Jeżeli na wejściu umieści się niestrojony filtr prze-



Schemat ideowy odbiornika i konstrukcja cewek

puszczający wszystkie częstotliwości do 1,6 MHz, a zatrzymujący większe, to zadanie wyeliminowania częstotliwości zwierciadlanych będzie rozwiązane.

W opisanym odbiorniku filtrem takim jest czwórnik C_2 *Dł* C_3. Kondensator C_1 sprzęga antenę z odbiornikiem, a kondensator C_2, dławik *Dł* i kondensator C_3 stanowią filtr przeciw częstotliwościom zwierciadlanym. R_1 jest opornikiem upływowym siatki lampy 6A8. Oprócz tego spełnia on rolę obciążenia niezbędnego dla prawidłowej pracy filtra.

Inaczej wygląda obwód wejściowy na zakresie krótkofalowym. Odbiornik ma trzy rozciągnięte zakresy krótkofalowe. Na zakresach tych obwodem wejściowym jest cewka L_1 i kondensator C_3. Drogą doboru ilości zwojów cewki L_1 na każdym z tych zakresów nastraja się obwód wejściowy na średnią częstotliwość danego zakresu. Pasmo przepuszczania takiego obwodu jest na tyle szerokie, że wszystkie częstotliwości wąskiego rozciągniętego zakresu przepuszczane są z niewielkim tylko osłabieniem. Jednocześnie częstotliwości zwierciadlane są w obwodzie tym zupełnie dostatecznie osłabione.

Tak więc wejście odbiornika jest niestrojone. Strojenie odbywa się za pomocą zwykłego pojedynczego kondensatora heterodyny C_8. Upraszcza to bardzo całą konstrukcję, uwalniając od konieczności połączenia strojenia obwodu wejściowego ze strojeniem obwodu heterodyny.

Wielka częstotliwość pośrednia pozwala wprowadzić jeszcze jedno uproszczenie, a mianowicie połączyć zakresy średnio- i długofalowy w jeden zakres.

Jak wiadomo, częstotliwość heterodyny jest równa sumie częstotliwości odbieranego sygnału i częstotliwości pośredniej. Dla pokrycia zakresu 0,15 — 1,6 MHz heterodyna powinna wytwarzać drgania o częstotliwości od 0,15 + 1,9 MHz do 1,6 + 1,9 MHz, czyli od 2,05 MHz do 3,5 MHz. Częstotliwość heterodyny powinna więc zmieniać się w stosunku 3,5:2,05=1,7. Przy tym szerokość połączonego zakresu o około 20% przewyższa szerokość normalnego zakresu średniofalowego. Powoduje to pewne utrudnienie strojenia, ponieważ przy przechodzeniu od jednej stacji do drugiej kondensator strojeniowy należy skręcać o kąt o wiele mniejszy niż w zwykłych odbiornikach. Niedogodność tę można usunąć stosując w mechaniźmie napędowym kondensatora strojeniowego dużą przekładnię.

Zmniejszenie wzmocnienia i selektywności, spowodowane podwyższeniem częstotliwości pośredniej, zostało skompensowane przez zastosowanie detektora siatkowego z reakcją. Dobierając napięcie na siatce ekranującej lampy 6K7 za pomocą potencjometra R_6, można uzyskać wystarczającą selektywność i wzmocnienie. Praca detektora siatkowego z reakcją na stałej częstotliwości pośredniej zapewnia niezależność jego działania od odbieranej częstotliwości.

Warto zwrócić uwagę na to, że w układzie zachodzi regulacja przepuszczanego pasma częstotliwości. Przy odbiorze słabych sygnałów należy stosować silne sprzężenie zwrotne, przy czym pasmo przepuszczania filtra pośredniej częstotliwości znacznie się zwęża, co w tym przypadku jest pożądane ze względu na selektywność. Przy odbiorze silnych sygnałów wykorzystuje się słabe sprzężenie zwrotne; powoduje to rozszerzenie pasma przepuszczania filtra i zapewnia dobrą wierność odtwarzania.

Cewki powinny być nawinięte na rurkach z materiału o małej stratności. Należy ściśle przestrzegać podanych na rysunku wymiarów oraz liczby zwojów cewek. Szczególnie ważne jest zachowanie długości, średnicy oraz liczby zwojów. Cewkę L_5 nawija się między zwojami pierwszej sekcji cewki L_4, a cewkę L_7 umieszcza się wewnątrz cewki L_6.

Obwody oscylatora (cewki L_2 — L_3 i L_4 — L_5) powinny być starannie odekranowane od obwodu pośredniej częstotliwości (cewka L_6 i kondensator C_9). Oba obwody należy odekranować od innych części odbiornika.

Układ zasilania przystosowany jest do napięcia sieci 120 V. Przy zasilaniu odbiornika z sieci o napięciu 220 V wartość opornika redukcyjnego R_9 powinna wynosić 650 omów. Taki sposób zasilania jest jednak bardzo nieekonomiczny z powodu niskiego napięcia żarzenia lamp (6,3 V); na sam układ żarzenia zużywana jest moc $P=U \cdot I=220 \cdot 0{,}3=66$ W. Łącznie z mocą pobieraną przez obwody anodowe oraz siatki ekranowe lamp potrzebna jest do zasilania odbiornika moc około 70 W; jak na dwulampowy odbiornik (bez lampy głośnikowej) nie jest to zbyt oszczędne rozwiązanie. Poza tym opornik redukcyjny powinien mieć bardzo dużą moc znamionową wynoszącą około 60 W. Znacznie korzystniejsze jest zastosowanie transformatora (lub autotransformatora) sieciowego i dowolnej lampy prostowniczej.

Na podstawie literatury radzieckiej opracował

MACIEJ JANKOWSKI

UWAGA CZYTELNICY!

Poczynając od numeru 1/1956 — przestaną ukazywać się artykuły z działu „Uczmy się radiotechniki"; w ich miejsce zamieszczać będziemy artykuły omawiające najważniejsze problemy współczesnej radiotechniki w wielostronnym naświetleniu.

Wznowimy również stały dział „Na pasmach amatorskich" jednak w nieco zmienionej formie. Prosimy o nadsyłanie wiadomości o najciekawszych dx-ach, obserwacji warunków jonosferycznych i innych ciekawostek.

Numer styczniowy przyniesie także c.d. cyklu „Praktyczne problemy radiotelefonii amatorskiej" oraz c.d. artykułu „Sposoby zabezpieczenia urządzeń elektroenergetycznych przed wysyłaniem szkodliwych zakłóceń radiowych".

ERRATA DO NR 11/55

Str. 5, szp. 2, wiesz 18 od dołu jest
...anodowego końcowego *(PA)*.
Powinno być... anodowego stopnia końcowego *(PA)*.
Str. 11, szp. 1, wiersz 19 od dołu
jest Jetedu — powinno być... Jestědu.
Str. 12, tytuł powinien brzmieć:
Wyniki zawodów „Helvetia XXII", a podtytuł: Wielki sukces krótkofalowców Czechosłowacji.
Na tej samej stronie brak podpisu pod zdjęciem, który powinien brzmieć:
Pierwsze miejsce wśród stacji polskich w zawodach „H XXII" zajęła stacja SP9KAD z operatorem SP9-107. Na zdjęciu Adam Sucheta SP9-107 trenuje nadawanie przed Zawodami Radiotelegraficznymi LPŻ.

„Polni Den 1955" w oczach jego polskich uczestników

NIEMAL wszyscy uczestnicy zawodów „Polni Den 1955" zwracali się już do nas z prośbą o opublikowanie danych z pracy i osiągnięć pozostałych ekip. Chcieliby bowiem poddać analizie własne wyniki na tle osiągnięć innych zespołów, znaleźć przyczyny ewentualnych niepowodzeń, lepiej i bardziej celowo zaplanować przygotowania do udziału w zawodach w roku przyszłym.

Jest niemal niemożliwe wyczerpać w niniejszym artykule wszystkie istotne zjawiska, fakty, doświadczenia i wnioski z tej wspaniałej imprezy. Tym bardziej, że nic nie zrobiono w kierunku zebrania takich materiałów. Ograniczymy się więc do przytoczenia najważniejszych danych, pozostawiając zainteresowanym radioamatorom przeanalizowanie ich, skonfrontowanie ze własnymi doświadczeniami oraz wyciągnięcie wniosków i wskazówek dla swojego zespołu na przyszłość.

Zacznijmy od przygotowania organizacyjnego zawodów. Tu musimy od razu stwierdzić, że o ile Ustredni Radioklub SVAZARMU rozwiązał ten problem na „piątkę" (jedyny mankament — to przesunięcie terminu, na szczęście dostatecznie wcześnie sygnalizowane), o tyle organizacja naszego w zawodach udziału została przez Zarząd Główny LPŻ całkowicie „zawalona". Według pierwotnego zarządzenia i planu imprez — organizacją udziału polskich radioamatorów w zawodach miał się zająć Wojewódzki Klub Łączności w Zielonej Górze. Jego konkretny plan organizacji zawodów (stworzenie Komitetu Organizacyjnego, urządzenie obozu, budżet) nie został jednak przez Dział Łączności ZG LPŻ przyjęty (wcale się do niego nie ustosunkowano), a co gorsze — na miejsce tego planu nie wprowadzono żadnego innego.

Regulamin zawodów, który nadszedł już w styczniu, nie został udostępniony redakcji RADIOAMATORA w celu opublikowania — nie otrzymały go też uczestniczące radiostacje. W rezultacie — większość zespołów (z SP5KAB na czele) pojechała na zawody bez regulaminu; rzadko który zespół miał też mapę, czy wykaz obsady stanowisk.

Zorganizowana w czerwcu br. narada przygotowawcza była arcydziełem improwizacji; zamiast zorientowanych w zagadnieniach UKF radioamatorów przyjechali przeważnie ludzie, nie mający o tym najmniejszego pojęcia. Wyniki nie dały na siebie długo czekać: województwa, które przysłały na naradę krótkofalowców (np. Poznań, Łódź, Stalinogród) przynajmniej wystawiły zgłoszone ekipy, a te osiągnęły w zawodach jakieś rezultaty; natomiast województwa reprezentowane przez ludzi nie zainteresowanych tymi zagadnieniami (np. Gdańsk, Szczecin), przez zgłoszenie nierealnych zespołów wprowadziły tylko rozgardiasz administracyjny i finansowy, blokując często kredyty, z których mogliby skorzystać inni. Wojewódzki instruktor łączności z Gdańska ob. Hałasiewicz zebrał na naradzie wiele słów uznania, zgłaszając 3 ekipy pod znakami SP2KAC, SP2AX i SP2SJ. Po zawodach okazało się, że dwie ostatnie zgłosił dla efektu, bez porozumienia się nawet z ich odpowiedzialnymi operatorami. W rezultacie czechosłowacka Komisja Zawodów bezskutecznie szukała na Śnieżnych Kotłach ekipy SP2AX, przekazane pieniądze leżały nie wykorzystane, a ucierpiała tylko doskonała opinia, jaką cieszyli się dotychczas SP2AX i SP2SJ. Regulamin zawodów przewidywał bowiem, że ekipa zgłoszona do zawodów, a nie biorąca udziału bez uprzedniego zawiadomienia — jest traktowana jak uczestnik, który nie osiągnął żadnych wyników. Na swoje QTH nie stawiły się zespoły SP1KAA i SP1SB ze Szczecina; przykrą niespodziankę sprawiła również Zielona Góra (podobno aż do rozpoczęcia zawodów oczekiwała na odpowiedź w sprawie swojego planu organizacyjnego).

Planowany obóz przygotowawczy nie został zorganizowany z powodu dużej ilości zgłoszonych ekip i niewystarczających funduszów. Gdyby jednak nie niepoważny i wprost aspołeczny stosunek do tej sprawy Zarządów Wojewódzkich w Gdańsku, Szczecinie i Zielonej Górze, które spowodowały zablokowanie części funduszów (razem 7 ekip zgłoszonych i nie biorących udziału) — obóz mógłby być z powodzeniem zorganizowany dla mniejszej ilości zespołów rzeczywiście uczestniczących, co przyniosłoby ogromne korzyści w sensie dokładnego zapoznania się uczestników z założeniami imprezy, wymiany doświadczeń i lepszego przygotowania sprzętu.

Tablica 1

Porównanie ilości QSO w poszczególnych turach zawodów w paśmie 144 MHz

Zespół	Tura zawodów							Razem QSO
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
2 KAC	30	21	17	22	18	19	17	144
3 KAU	4	2	1	1	2	6	0	16
3 PK	4	0	0	2	1	1	0	8
5 CF	1	2	1	1	1	3	1	10
5 KAB	14	20	11	16	18	16	23	118
6 WH	9	5	6	6	11	8	6	51
6 WM	5	5	4	6	5	5	6	36
7 KAN	8	11	14	0	9	12	7	61
9 KAD	9	11	7	12	16	12	8	75
9 KAG	18	14	15	15	12	20	14	108
9 KAS	0	0	2	0	0	2	3	7
9 UAO	brak szczegółów							33
9 UAR	9	12	8	3	7	8	2	49

Tablica 2

Przeciętna odległość QSO w poszczególnych turach zawodów w paśmie 144 MHz

Zespół	Tura zawodów							Całe zawody
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
2 KAC	101	107	125	103	111	98	116	108
3 KAU	91	42	81	3	42	50	—	57
3 PK	73	—	—	3	3	14	—	39
5 CF	100	107	100	100	114	59	39	73
5 KAB	83	104	112	90	111	84	87	96
6 WH	51	81	81	107	98	72	61	79
6 WM	57	66	85	67	69	69	67	69
7 KAN	74	90	89	—	79	71	38	74
9 KAD	47	62	55	70	79	61	67	64
9 KAG	75	76	73	79	69	76	67	74
9 KAS	—	—	41	—	—	41	51	45
9 UAO	brak danych							
9 UAR	65	73	57	70	50	46	21	59

Tablica 3

Ilość QSO nawiązanych w paśmie 420 MHz w poszczególnych turach zawodów

Zespół	Tura zawodów							Razem QSO
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
2 KAC	13	15	11	14	17	18	6	94
3 KAU	1	0	0	1	0	0	0	2
3 PK	1	0	0	1	0	0	0	2
5 KAB	12	10	6	7	9	12	6	62
7 KAN	0	1	0	0	0	1	1	3

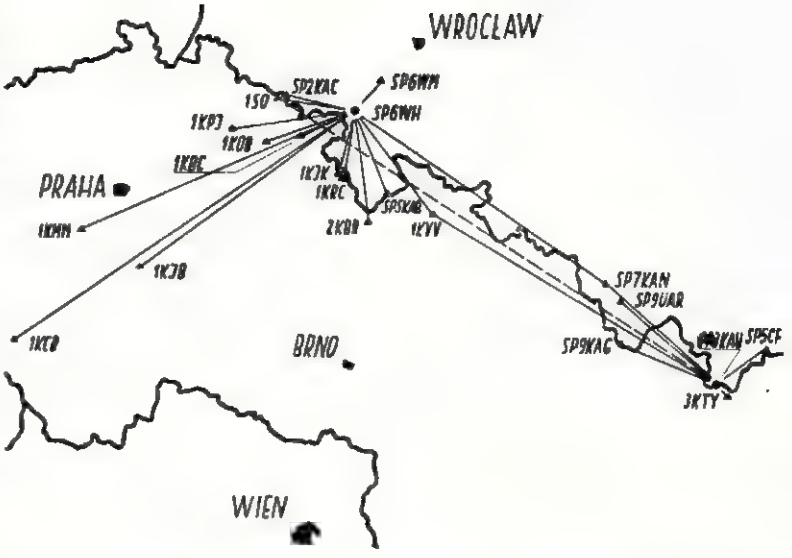
Tablica 4

Przeciętna odległość QSO w paśmie 420 MHz w poszczególnych turach zawodów

Zespół	Tura zawodów							Całe zawody
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
2 KAC	90	100	88	73	99	103	48	89
3 KAU	3	—	—	3	—	—	—	3
3 PK	3	—	—	3	—	—	—	3
5 KAB	77	89	84	64	89	63	72	77
7 KAN	—	105	—	—	—	105	47	86

Innym przykładem niedbałości aparatu etatowego LPŻ może być fakt, że na trzy (!) dni przed terminem odjazdu na zawody nie były jeszcze przekazane kredyty dla ekip warszawskich, a odpowiedzią na interpelację zespołów SP5KAB i SP5CF w tej sprawie była (w Dziale Łączności ZG LPŻ) dyskusja wewnętrzna na zawsze aktualny temat: „czy klub podlega Zarządowi Głównemu czy Stołecznemu?". Zresztą żaden z nich nie poczuwał się do opieki nad wyjeżdżającymi zespołami, choć oba chętnie zamieszczają w swoich sprawozdaniach osiągnięcia aktywu. Dopiero ostre przynaglenia ze strony aktywu — zmusiły kierownictwo Działu Łączności do zajęcia się tą sprawą.

Nie jest celem niniejszego artykułu wyliczać niedociągnięcia. Nie można jednak przechodzić nad nimi do porządku dziennego (np. „oszczędności" z zespołem SP5KAB, które w efekcie naraziły organizację na stratę ładnej sumki społecznych pieniędzy). Chodzi tylko o to, aby Zarząd Główny LPŻ zrozumiał wreszcie, że jak imprezy szybowcowe są organizowane przez szybowników (a nie np. spadochroniarzy), tak imprezy KF czy UKF winni organizować ludzie znający te zagadnienia. I to nie pojedyńcza osoba, a odpowiedni kolektyw. Organizacja Międzynarodowych Zawodów Krótkofalarskich LPŻ w październiku br. jest wystarczającym tego dowodem. No — i trzeba takie rzeczy planować i realizować odpowiednio wcześnie.



Łączności SP6WH i SP3KAU na 144 MHz

Łączności SP2KAC na 144 MHz

Jak kształtowały się warunki propagacji i aktywność naszych zespołów w samych zawodach?

Zbyt mało posiadamy materiałów informacyjnych, by na to pytanie odpowiedzieć. Pewne światło może rzucić analiza załączonych tabelek. Jakkolwiek zestawione są one pod kątem porównania aktywności różnych zespołów w różnych porach dnia — to dają także pewien (bardzo względny) wskaźnik warunków propagacji, jakim jest przeciętna odległość QSO w danej turze zawodów. W każdym razie wyraźnie wynika z nich potwierdzenie obserwacji o przewadze godzin rannych, nocnych i wieczornych nad południowymi, jeżeli chodzi o dalsze QSO. Przypomnimy, jak wyglądał podział zawodów na tury:

I	—	14 — 1800	CSE[1])	IV	—	02 — 0600	CSE
II	—	18 — 2200	„	V	—	06 — 1000	„
III	—	22 — 0200	„	VII	—	10 — 1400	„

(tura VII stanowiła jednogodzinny konkurs szybkości nawiązywania QSO).

Załączone mapki łączności bardziej aktywnych zespołów, w połączeniu z posiadaną niewątpliwie przez każdego radioamatora mapą fizyczną (a nawet może plastyczną?) pozwolą zastanowić się nad wpływem ukształtowania terenu na rozchodzenie się fal na danych trasach. Oczywiście było by idealnie, gdyby były na nich zaznaczone również łączności powtarzane, podane godziny QSO oraz raporty. Nie dysponujemy jednak odpowiednimi materiałami informacyjnymi, zresztą trzeba by wydać wtedy specjalny numer czasopisma.

W szczupłych liczebnie ekipach polskich (liczyły one 5—6 osób, podczas gdy czechosłowackie 10—20 osób) wszyscy byli tak zajęci obsługą aparatury przez całe 25 godzin zawodów, że wykluczało to jakiekolwiek postronne obserwacje i notowanie warunków meteorologicznych. Jednak sam udział w takich imprezach wyrabia umiejętność powierzchownej oceny warunków troposferycznych na podstawie doświadczenia. Sam zaobserwowałem u „stałych" uczestników imprez UKF umiejętność wyrokowania o możliwości dalekich łączności na podstawie rzutu oka na ułożenie chmur, kolor nieba oraz wyczucia temperatury i wilgotności powietrza.

Dalsze wnioski co do zależności osiągów od przygotowania ekipy można wysnuć z porównania mapek i tabelek z poniższym przeglądem obsady i wyposażenia zespołów.

SP2KAC (QTH: Śnieżka w Karkonoszach)

O b s a d a: inż. Wiesław Wysocki SP2PW, Mieczysław Martewicz SP2CC, inż. Ryszard Śmiechowski SP2-012, Regina Połoniewicz SP2-022, Andrzej Tylman SP2-005, Jerzy Cołojew SP2-007, Gerard Mionskowski SP2-010.

Łączności SP5KAB na 144 MHz

[1]) Czas środkowoeuropejski

Wyposażenie: na 144 MHz czterostopniowy nadajnik składał się z elektronowo sprzężonego oscylatora — podwajacza w układzie Collpittsa na 6AG7, potrajacza na 6AG7, potrajacza przeciwsobnego na 6J6 i przeciwsobnego stopnia mocy na 832. Stronę odbiorczą stanowił konwerter Wallmana z oscylatorem kwarcowym (6AK5, 6J6, 6J6), pracujący na wejście poniemieckiego odbiornika „Emil". W paśmie 420 MHz grupa używała nadajnika jednostopniowego samowzbudnego na LD15 i odbiornika superreakcyjnego na 955. Oczywiście do tego dochodziły lampy we wzmacniaczach m. cz. i modulatorach. Na obu pasmach do nadawania i odbioru były używane 16-elementowe ścianowe anteny synfazowe.

Zespół ten zajął pierwsze miejsce wśród stacji polskich i jedno z czołowych w ogólnej klasyfikacji. Przeprowadził pierwsze QSO Polska — Austria na 144 MHz. Najdalsze QSO na 144 MHz — 279 km (OK3IA); na 420 MHz — 236 km (OK1KCB). Ekipę SP2KAC odwiedziła czechosłowacka Komisja Zawodów, w skład której wchodzili m. in.: OK1JQ (J. Stehlik — kierownik Centralnego Radioklubu SVAZARM'u, OK1FF, F. Smolik — redaktor naczelny AMATERSKE RADIO i wielu innych przedstawicieli SVAZARM'u oraz zainteresowanych instytucji czechosłowackich. Przybyło

Łączności SP7KAN i SP9KAG na 144 MHz

również z „kurtuazyjną" wizytą kilku operatorów pracującego w pobliżu czechosłowackiego zespołu OK1SO. Komisja Zawodów była także u naszych ekip SP2AX i SP3AB, ale ich nie znalazła (patrz początek artykułu).

SP3KAU (QTH: Ornak w Tatrach)

Obsada: Henryk Jacyna SP3PH, Andrzej Tułodziecki SP3PT, Stanisław Małyszka SP3-026, Zenon Maciejewski SP3-045 i Kazimierz Drajer. Na 144 MHz ekipa posiadała zmodyfikowane poniemieckie transceivery na RL2, 4T1 i antenę „4 nad 4 nad 4" (piętrowy układ Yagi). Na 420 MHz natomiast transceiver na LD1 oraz 16-elementową ścianową antenę synfazową.

SP3PK (QTH: Kominy Tylkowe w Tatrach)

Obsada: mgr inż. Zdzisław Kachlicki SP3PK, Henryk Jankowski SP3-044, Józef Hełpa SP3-049, Andrzej Breiter i Andrzej Stylo. Wyposażenie identyczne jak SP3KAU. Żaden z tych zespołów nie osiągnął szczególnych rezultatów. Ich udział będzie tematem reportażu w następnym numerze RADIOAMATORA.

SP5CF (QTH: Trzy Korony w Pieninach)

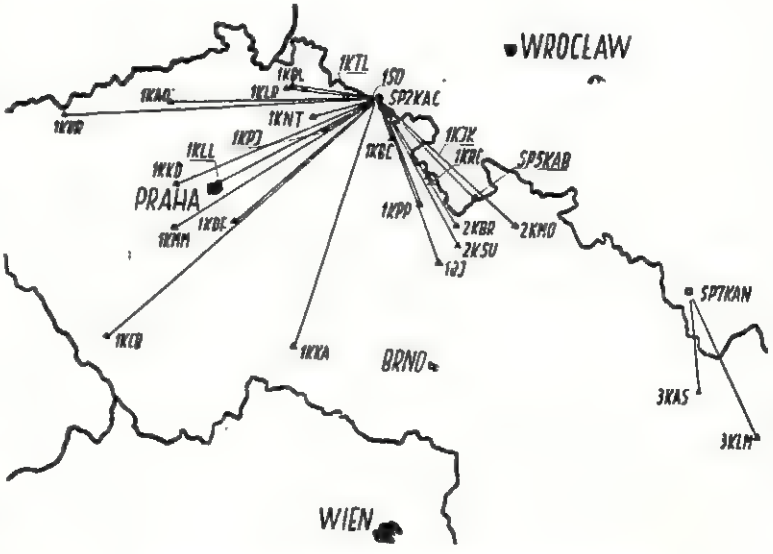
Obsada: Zenon Korsak SP5CF, inż. Janusz Wojciechowski, Bogusław Przeworski SP5BP, Andrzej Gamdzyk SP5UAI, Andrzej Barszczewski, Ryszard Lipiec SP5-012.

Łączności SP5KAB na 420 MHz

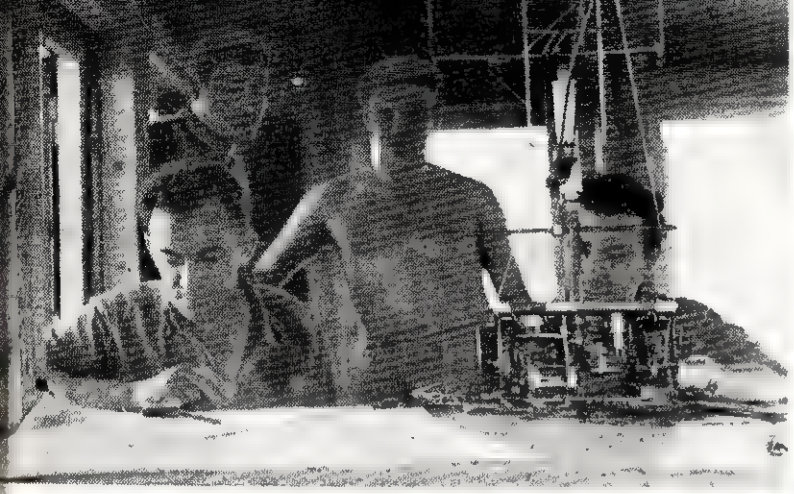
Na 144 MHz ekipa używała transceivera na RL2, 4T1 i 16-elementowej anteny ścianowej. Reportaż z udziału tego zespołu w zawodach zamieszczono w numerze październikowym RADIOAMATORA.

SP5KAB (QTH: Śnieżnik w Górach Kłodzkich)

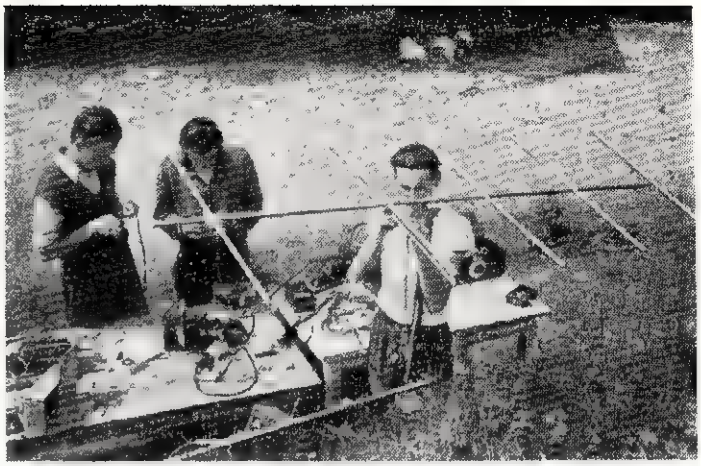
Obsada: Wojciech Nietyksza SP5FM, Witold Spława-Neyman SP5AU, Zbigniew Lachowski, Kamil Ettinger SP7-008, Andrzej Palut SP5-067 i Edward Pokropek SP5AA. Na 144 MHz używany był nadajnik czterostopniowy synchronizowany kwarcem 8 MHz na lampach: 6J6 (oscylator harmoniczny, potrajacz), 6C4 (podwajacz), 6J6 (wzmacniacz przeciwsobny — zneutralizowany), 832 (przeciwsobny końcowy wzmacniacz mocy). Odbiornik superheterodynowy ze wzmacniaczem w. cz. na 6J6 i mieszaczem 6AK5. Antena Yagi 5-elementowa. Na 144 MHz drugie QSO Polska — Austria w dwadzieścia minut po ekipie gdańskiej. Na tym samym paśmie SP5KAB osiągnęła także swojego rodzaju rekord szybkości połączeń, przeprowadzając w ostatniej godzinie zawodów 23 QSO. Najdłuższa łączność: 250 km (OK3IA), najdłuższy nasłuch: 390 km (OE6AP/AS). Na 420 MHz używany był nadajnik jednostopniowy na LD15, odbiornik superreakcyjny z obwodem „motylowym" na LD1 i anteny półfalowe z reflektorem kątowym z siatki. W paśmie 420 MHz powtórzone zostało QSO na rekordową odległość 285 km, tym razem ze stacją OK1KUR.



Łączności SP2KAC i SP7KAN na 420 MHz



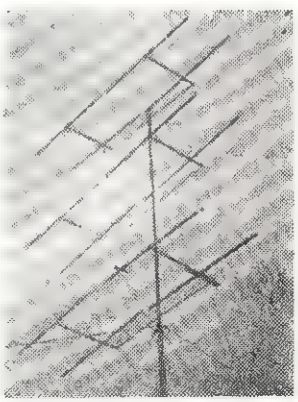
„OK2KSU" na kocie Lazek użył na 420 MHz z powodzeniem anteny szkieletowej (skeleton slot)



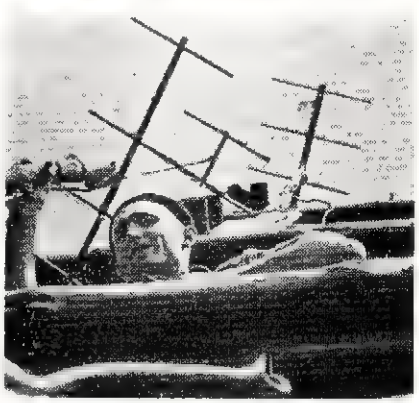
Sprawdzanie sprzętu SP5KAB przed schroniskiem na Śnieżniku — przed wyruszeniem na szczyt

Andrzej Palut montuje antenę zespołu SP5KAB na pasmo 144 MHz

Antena ambitnego zespołu SP7KAL

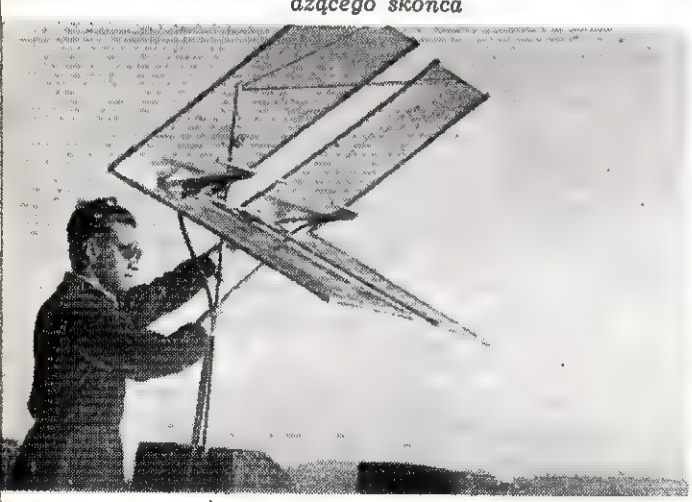


Na wzgórzu Ládvi koło Pragi umieścił się, jak zwykle, kolektyw OK1KLL, zasilony członkami innych praskich klubów. Na zdjęciu: stanowisko aparatury 144 MHz — przez okno widoczne praskie przedmieście Kobylisy



Co mógł zobaczyć przygodny turysta na wieży triangulacyjnej? (QTH:SP6WH — Sowia Góra)

Anteny SP5KAB skierowane prosto w tarczę zachodzącego skońca



Opinię „najwygodniejszego kolektywu zawodów" zdobył sobie zespół radiostacji OK3KAH z Prešov (Słowacja)

SP6WH (QTH: Sowia Góra)

Obsada: Henryk Zubrzycki SP6WH, mgr inż. Zdzisław Bieńkowski SP6LB, Ziemowit Bogatkowski SP6GB, Jerzy Opolski SP6EF, Roman Łukowicz SP6BW, Władysław Łoziński. Na 144 MHz był w użyciu transceiver bateryjny z lampą RL2, 4T1 i 4-elementową anteną typu Yagi. Najdłuższe QSO w tym paśmie z OK1KCB (265 km). Z powodu uszkodzenia odbiornika nie nawiązano żadnego QSO w paśmie 420 MHz, choć sygnały SP6WH były odbierane przez SP5KAB. Ekipę SP6WH odwiedzili w czasie zawodów: mgr inż. Tadeusz Matusiak SP6XA i mgr Jan Switalski SP8-001.

SP6WM (QTH: Góra Ślęża koło Wrocławia)

Obsada: SP6WM, SP6BV, SP6CT, SP6-017, SP6-018 i SP6-029. Na 144 MHz osiągnięto ponad 30 QSO. Wyposażenie stanowił transceiver z lampą LD1 i 4-elementową anteną Yagi.

SP7KAN (QTH: Klimczok w Beskidach Śląskich)

Obsada: Bronisław Radczak SP7-029, Eugeniusz Kubiak SP7-015, Andrzej Włodarczyk SP7-011, Aleksander Makiedoński SP7-025 i Edward Ziemczyk. W paśmie 144 MHz pracowano na nadajniku jednostopniowym z lampą 832 przeciwsobnie i odbiorniku superreakcyjnym na 9002. Antena typu Yagi (3-elementowa). SP7KAN osiągnęła najwięcej polskich QSO ze wszystkich innych polskich stacji uczestniczących. Pracowała mianowicie z SP3KAU, 5CF, 6WH, 9KAD, 9KAG, 9KAS, 9UAO, 9UAR i słyszała kilkakrotnie SP5KAB. Najdłuższe QSO 195 km z SP6WH. Na 420 MHz był w użyciu nadajnik jednostopniowy na dwóch LD1 w push-pull i odbiornik superreakcyjny na LD1 z linią „półfalową" oraz antena z reflektorem kątowym 60°. Najdłuższe QSO na 420 MHz 105 km (OK3KLM).

SP9KAD (QTH: Barania Góra w Beskinach)

Stacja pracowała wyłącznie w paśmie 144 MHz, używając nadajnika jednostopniowego na dwóch LD1 w push-pull, odbiornika 1-V-1 i 4-elementowej anteny Yagi. Najdłuższe QSO z OK1KVV — 133 km. Brak nazwisk członków ekipy.

SP9KAG (QTH: Wielka Racza w Beskidach)

Obsada: Stanisław Mikołajczyk, mgr inż. Aleksander Zaria, mgr inż. Aleksander Kwieciński, mgr inż. Jan Wójcikowski, Rudolf Tyrała i Helmut Jeleń. Zespół pracował wyłącznie na 144 MHz. Nadajnik jednostopniowy z lampą LD2, odbiornik superreakcyjny z aperiodycznym wzmacniaczem w. cz. na RV12P3000 i RL12T1. Antena Yagi — 3-elementowa. Najdłuższe QSO z OK3KBP (175 km). Zespół zajął trzecie miejsce wśród polskich uczestników zawodów.

SP9KAS (QTH: Babia Góra w Beskidach Sl.)

Obsada: Wiktor Skibiński SP9-545, Jerzy Skop SP9-506, Józef Pradela SP9-519, Józef Wiertelorz SP9-522 i Krzysztof Mirosław SP9-520. Stacja pracowała wyłącznie na 144 MHz, używając nadajnika stabilizowanego kwarcem (oscylator LV1, powielacze LD1, wzmacniacz końcowy LS30) z modulacją częstotliwości. Po stronie odbiorczej wzmacniacz Wallmana (na dwóch LD1) i kolejne przemiany częstotliwości: 20 MHz i 2830 kHz do odbiornika BC 455 A. Antena Yagi 5-elementowa. Zespół przybył na miejsce zbyt późno (już w czasie trwania zawodów), wskutek czego nie zdążył zainstalować się i osiągnął słabe wyniki.

SP9UAO (QTH: Wielki Stożek w Beskidach)

Obsada: Bohdan Radwański SP9UAO, Jan Skulski SP9-502, Artur Hołań SP9-516, Marian Sosna SP9-518, Czesław Przybyło. Również i ta ekipa pracowała tylko w paśmie 144 MHz na jednostopniowym nadajniku na LD1 i odbiorniku superreakcyjnym z taką samą lampą. Antena Yagi — 3-elementowa. Najdłuższe QSO z OK1KVV i OK2 KPD (133 km).

SP9UAR (Góra Lipowska w Beskidach)

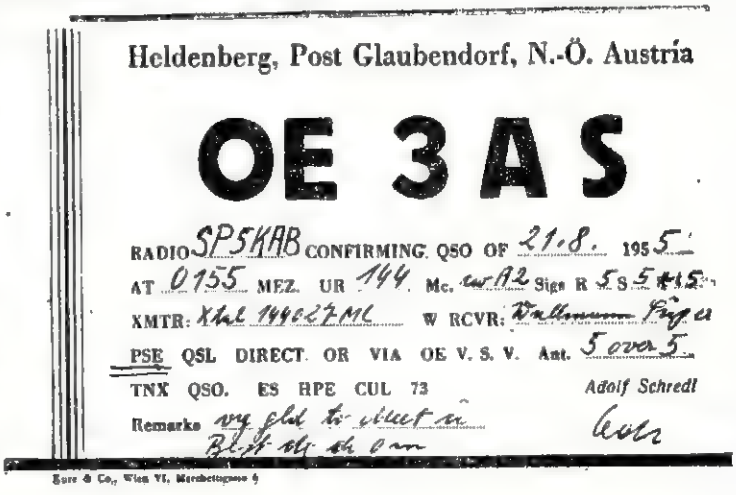
Obsada: Ludwik Cichecki SP9UAR, Witold Wichura SP9-538, Franciszek Brajza SP9-529, Ludwik Kaczmarek SP9-504 i Henryk Jonda. I tu w użyciu było tylko pasmo dwumetrowe. Wyposażenie składało się z jednostopniowego nadajnika na LD2, odbiornika superreakcyjnego na LD1 oraz 4-elementowej anteny Yagi.

SP7KAL (Majowa Góra koło Przedborza)

Historia tego zespołu stanowi osobny, bardzo interesujący rozdział. Pod znakiem SP7KAL występował bowiem w zawodach młody zespół z Pabianic, mający już dziś własną licencję SP7KAW. Zespół ten (kol. kol. Gorzela, Poterała, Ślusarek, Jachimski, Skowroński) mimo zaledwie dwumiesięcznych przygotowań wystąpił z dosyć rozbudowaną aparaturą: nadajnik ze stabilizacją kwarcową z dwiema LD15 w push-pull na wyjściu i odbiornik „skrócony super" z superreakcyjnym drugim detektorem oraz 12-elementowa ścianowa antena żynfazowa. Grupa SP7KAL była ulokowana na jedynym, niemal nizinnym QTH (240 m npm.). Z niewiadomych przyczyn nie udało się nawiązać ani jednej łączności, ale zrobiono kilka ciekawych nasłuchów, z których najdłuższy na odległość 285 km (OK3DG).

Mówiąc o nasłuchach podkreślić należy osobistą inicjatywę kol. Rudolfa Leksa SP6-502 (QTH: Branice, woj. opolskie), który na odbiorniku O-V-1 na dwóch RV12P2000 dokonał w czasie zawodów „Polni Den" — 28 nasłuchów, używając jako anteny zwyczajnego dipola składanego (pętlicowego).

Ogółem czynnie uczestniczyło w zawodach „Polni Den" 75 krótkofalowców polskich, w tym 21 z samego województwa stalinogrodzkiego. Mogłoby to być bardzo pocieszające, biorąc pod uwagę, że w roku ubiegłym nie było wśród uczestników ani jednego stalinogrodczyka, gdyby nie fakt, że teraz z kolei zabrakło 16 krótkofalowców z Zielonej Góry — uczestników zeszłorocznej imprezy. Oczywiście


Heldenberg, Post Glaubendorf, N.-Ö. Austria

OE 3 A S

RADIO SP5KAB CONFIRMING QSO OF 21.8. 1955

AT 0155 MEZ. UR 144 Mc. on A2 Sigs R 5 S 5 +15

XMTR: Xtal 144027 MC W RCVR: Wallmann Eigen

PSE QSL DIRECT OR VIA OE V. S. V. Ant. 5 over 5

TNX QSO. ES HPE CUL 73 Adolf Schredl

Remarks vy glad to meet u

Bld & Co., Wien VI, Mariahilferstrasse 5

jeszcze nam daleko do Czechosłowacji, z której uczestniczyło najmniej 2000 radioamatorów.

Szkoda, że jedyne posiadane — skromne zresztą — obserwacje co do warunków troposferycznych pochodzą od grupy SP5KAB. Ekipa ta posiada już wprawdzie doświadczenie czterech imprez UKF, odbytych na jednym terenie. Uwagi obecne potwierdzają poprzednie obserwacje o przewadze godzin rannych i wieczornych nad południowymi. W tym roku doszedł do tego nowy wniosek, że dobre warunki troposferyczne, rozpoczynające się z wieczornym ochłodzeniem (inwersja), trwają jeszcze długo w nocy. Po zapadnięciu zmroku uzyskiwano z łatwością QSO ze stacjami odległymi jak OK3IA czy OK3KRN; przykładem może być także QSO z OE3AS (godz. 0150 — QTH: Heldenberg), czy nasłuchy z OE6HS i OE6AP (godz. 0200 — QTH: koło Grazu), wskazujące mimo odległości 390 km siłę S7. Warto zwrócić uwagę, że trasa między SP5KAB a wymienionymi stacjami austriackimi jest „najeżona" wzgórzami i górami Austrii oraz południowej Czechosłowacji. Potwierdza poczynione obserwacje fakt, że w tydzień później — uczestniczący w „European Two Meter Day" OK1VR — dokonał po północy całego szeregu Dx-owych QSO w paśmie 144 MHz, w tym rekordową łączność z HB1IV na 630 km.

Również na 420 MHz ekipa SP5KAB zaobserwowała, że najdalszą łączność można przeprowadzić rano i wieczorem. Już dwukrotnie udało się przeprowadzić QSO z odległą o 285 km kotą Klinovec. W czerwcu o godz. 0650 (rekord z OK1KRC) i w sierpniu o godz. 0920 (OK1KUR). W żadnych innych godzinach poza 0630-0930 Klinovec nie był słyszany, mimo że znajdująca się tam ekipa miała anteny przez cały czas zwrócone na wschód (granica niemiecka). Wieczorem natomiast zostało przeprowadzone QSO z OK1 KLL w Pradze (2201) oraz OK3KRN (2220) i OK3KBT (2100) w Małych Tatrach QSO z OK3KRN udało się powtórzyć rano — w 15 minut po QSO z OK1KUR.

Wszystko to wskazywałoby na istnienie pewnych powtarzalnych, statystycznych zjawisk ugięć troposferycznych, właściwych dla danej trasy, terenu, wysokości, pory dnia i roku oraz warunków meteorologicznych (oba QSO na 420 MHz były dokonane w warunkach ustępującego wyżu barometrycznego).

Potwierdzić wysnute wnioski i ująć w konkretne już dane mogłyby tylko regularne obserwacje i systematyczne nadawanie na UKF ze stałych, nizinnych QTH. Krótkofalowcy polscy, tak jak radioamatorzy krajów zachodnich i Czechosłowacji (radioamatorzy ČSR zebrali niemal cały materiał statystyczny zasięgu czechosłowackiej telewizji) mogliby zebrać cenny materiał doświadczalny z zakresu propagacji fal ultrakrótkich na terenie naszego kraju. Potrzebne jest jednak do tego jeszcze większe niż dotychczas zainteresowanie ze strony samej organizacji LPŻ, odpowiedni sprzęt (lampy, podstawki ceramiczne, kondensatory, łącza i kabel koncentryczny), którego nie ma ani w klubach ani na rynku krajowym. Przeglądając opis wyposażenia i konfrontując go z wynikami łatwo stwierdzić, że nawet w zawodach „Polni Den" osiągnięte wyniki były proporcjonalne nie tyle do wysokości QTH nad poziomem morza, ile jakości wyposażenia ekipy.

Dla „rozruszania" wreszcie krajowej sieci UKF warto by zastanowić się nad tym, czy nie przyjąć za zasadę pozostawiania zespołów na terenie własnego (lub sąsiedniego) województwa. W ten sposób nie będzie „uprzywilejowanych" wyjeżdżających w teren górzysty, zmniejszą się koszty, a dzięki równomiernemu pokryciu kraju stacjami zwiększą się możliwości nawiązania dalekosiężnych QSO. Jest to tym bardziej uzasadnione, że w następnych zawodach „Polni Den" należy spodziewać się udziału radioamatorów Europy Zachodniej i krajów skandynawskich, nie mówiąc o NRD, czy Węgrach (stacja HG5KBA brała udział w „European Two Meter Day", nawiązując szereg zagranicznych QSO).

Projekt taki, przynoszący znaczną obniżkę kosztów i uproszczenie transportu — da tylko wtedy spodziewane wyniki, jeżeli każde województwo będzie obsadzone co najmniej kilkoma ekipami. Można by przyjąć, że województwo, które zabezpieczyło już odpowiednią sieć na własnym terenie — będzie mogło wysłać także ekipy na teren „uboższego" województwa sąsiedniego, jednak nie dalej.

Konieczne jest także zorganizowanie narady uczestników zawodów i przynajmniej dwutygodniowego obozu ultrakrótkofalowców. Przykład takiego obozu z roku 1954 wskazuje, że daje on więcej korzyści szkoleniowych niż kilka miesięcy kursów. A można przecież postawić taki obóz na o wiele wyższym poziomie niż obóz z r. 1954.

Przypuszczać należy, że w roku przyszłym zostanie wprowadzony z powrotem do regulaminu zawodów — dawny system punktacji, przewidujący znaczne premiowanie łączności dalekosiężnych. Tegoroczny bowiem regulamin zdewaluował wartość dalekiego QSO: przyrost punktów z odległością obliczany jest w postępie arytmetycznym, podczas gdy dawniej — geometrycznym. Takie premiowanie stwarzało bodziec do „polowania" na odległe stacje, ulepszania aparatury i zwiększyło możliwości poprawienia rekordów.

Czas także pomyśleć nad poprawną polską nazwą dla tych zawodów. „Polny Dzień" (raczej „polowy") jest bardzo nieszczęśliwym tłumaczeniem czechosłowackiego „Polni Den", niemieckiego „Feld Tag", czy angielskiego „Field Day".

„Ani jednego krótkofalowca poza tą imprezą" — oto hasło, które powinniśmy zrealizować w roku przyszłym. Wtedy będzie łatwo zarówno o łączności jak i rekordy. Z drugiej strony polscy pionierzy amatorskiego ultrakrótkofalarstwa proszą o rzeczową i czystą atmosferę, bez osobistych zawiści i rozgrywek, w której mogliby pracować i osiągać jeszcze lepsze niż dotychczas rezultaty.

Na podstawie korespondencji i wypowiedzi uczestników oraz własnych obserwacji i materiałów

SP5FM

TO I OWO

(pióra Kazimierza Wolińskiego)

RADIOAMATOR NA EGZAMINIE

Egzaminujący: Proszę powiedzieć, co to jest kapitał?

Egzaminowany: Kapitał... jest to wyczerpany numer RADIOAMATORA.

(Oczywiście uczeń egzamin „oblał", a winę za to ponosi redakcja RADIOAMATORA, która dopuszcza do tak niskiego nakładu i wyczerpania każdego niemal numeru już w dniu jego ukazania się w sprzedaży).

Ale czy tylko redakcja? *(przyp. red.).*

BRAWO DYSTRYBUCJA!

Jak wiadomo — radioodbioniki bateryjne PIONIER B są przeznaczone w zasadzie dla wsi, dotychczas jeszcze niezelektryfikowanych. Mogłoby się wydawać, że lampy do tych aparatów powinny być w powszechnej sprzedaży w sklepach wiejskich, w których lamp do odbiorników sieciowych na ogół nie brak. Próżne jednak marzenia! Lamp bateryjnych nie można nabyć na wsiach i w małych miasteczkach, chociaż nie brak ich w większych ośrodkach miejskich.

Kilku lamp bateryjnych właśnie potrzebuję. Ale nie mogę wybrać się w dalszą podróż na poszukiwanie tego artykułu. Wobec tego zamierzam przesłać do redakcji RADIOAMATORA ogłoszenie z prośbą o zamieszczenie w dziale „Wymiana". Czy aby tylko zostanie wydrukowane? A oto treść ogłoszenia:

„Superheterodynę 5-lampową, 6-obwodową (nową!) oferuję wzamian za wskazanie mi najbliższego sklepu wzorcowego CZZPM, w którym można nabyć lampy 1R5T, 1T4T, 1S5T, 3S4T.

Gdyby sklepem takim okazał się sklep wiejski „Samopomocy Chłopskiej" dodatkowo zrewanżuję się wskazaniem sklepu wiejskiego, gdzie można zaopatrzyć się w odkurzacze elektryczne, suszarki do włosów, pomadki do ust itd".

Stałe współzawodnictwo nadawców i nasłuchowców

Z powodu braku uzupełnień od większości WK-SWNN podajemy tylko pozycje, które uległy zmianie. Stan punktów pozostałych uczestników nie odbiega od wykazów zamieszczonych w n-rach 9 i 10 RADIOAMATORA z br.

Klasa	Miejsce	Znak	Data otrz. licenc. KF	Razem pkt.	Ilość pkt. na poszcz. pas. (MHz)				
					3,5	7	14	21	28
I	2	SP3PK	10.49	1426	120	252	625	344	85
	7	SP3KAU	10.49	691	93	132	434	—	32
	9	SP5BQ	11.53	670	88	110	472	—	—
	10	SP5FM	9.54	647	145	253	201	32	16
	12	SP2SJ	6.52	531	92	154	285	—	—
	16	SP8KAR	4.55	135	28	84	23	—	—
II	1	SP5AA	12.53	971	144	270	433	92	32
	2	SP5AR	6.52	882	91	164	305	246	16
	5	SP5BR	9.53	389	71	51	267	—	—
	7	SP3PH	6.52	291	94	133	64	—	—
	8	SP5AH	2.53	289	40	33	201	16	—
III	2	SP8AG		298	93	205	—	—	—
IV	1	SP8—001	86[1])	1604	208	463	622	192	33
	2	SP8—021	16[1])	1260	189	432	534	89	—
	8	SP9—503		736	46	99	428	147	16
	17	SP3—026		420	81	145	194	—	—
	19	SP3—052	33[1])	398	70	75	220	—	—
	23	SP3—049[2])	17[1])	353	59	101	176	—	—
	26	SP3—044		305	65	84	156	—	—
	28	SP3—045		293	78	93	122	—	—
	31	SP8—003		258	35	43	150	—	—
	36	SP6—018		231	20	76	135	—	—
	37	SP5—018		227	38	40	149	—	—

1) ilość punktów na 1,8 MHz 2) ex SP7-006

Najlepsi nadawcy i nasłuchowcy na poszczególnych pasmach MHz

Miejsce	3,5	7	14	21	28
1	3AN	9KAD	3AN	3AN	3AN
2	9KAD	3AN	9KAD	3PK	3PK
3	5FM	3PL	3AK	5AR	5AL
4	5AA	5AA	3PK	5AM	3AK
5	2KAC	5FM	5CC	3AK	5KAB

Miejsce	1,8	3,5	7	14	21	28
1	8—001	8—001	8—001	8—001	9—610	8—001
2	3—052	8—021	8—021	8—021	8—001	9—503
3	6—026	9—115	6—023	9—107	9—503	—
4	3—049	9—107	9—107	6—030	8—021	—
5	[1])	6—102	8—127	9—520	9—506	—

1) równą ilość punktów na 1,8 MHz posiadają: SP8-021, SP9-107 i SP9-110

W klasie IV nie jest wykazywany już SP5-026, który posiada od roku znak SP5FM. W związku z tym na 28 MHz pozostało tylko 2 punktowanych uczestników (5 — 026 miał na 28 MHz — 100 pkt). Zgłoszeni zostali: SP3—052, 3—049 (ex 7—006), 5—018, 6—018 i 8KAR.

W numerze lutowym RADIOAMATORA ukaże się pełne sprawozdanie SWNN za rok 1955. W celu sprawdzenia obliczeń WK-SWNN i uzyskania danych wyjściowych na rok przyszły wszyscy nadawcy i nasłuchowcy sporządzą alfabetyczne wykazy posiadanych kart QSL (po jednej z każdego kraju punktowanego w SWNN). Wykazy powinny być osobne dla każdego pasma i zawierać 4 rubryki: znak stacji, datę QSO i 2 rubryki wolne dla notatek CK SWNN. Wykazy te należy wysłać najpóźniej dnia 2 stycznia 1955 na adres: *Centralna Komisja SWNN, CKŁ LPŻ*, Warszawa, Nowowiejska 1. Nowi nadawcy i nasłuchowcy nie posiadający jeszcze potwierdzeń wysyłają zawiadomienia negatywne. Każdy wykaz lub zawiadomienie powinno zawierać także: imię i nazwisko zgłaszającego, znak, adres, datę otrzymania pierwszej i kategorię obecnej licencji. Krótkofalowcy, którzy w wymienionym terminie nie prześlą wykazów — nie będą mogli otrzymać dyplomów ani nagród w roku 1956.

Dotychczasowa praktyka wykazała konieczność znacznego uproszczenia procedury SWNN. W związku z powyższym prosimy o nadsyłanie swoich uwag i propozycji odnośnie organizacji SWNN. Wypowiedzi nadesłane przed 2 stycznia 1955 r. będą wzięte pod uwagę przy wprowadzaniu poprawek do regulaminu. Krótkofalowcy, którzy nie zgłoszą uwag ani zastrzeżeń będą uważani za akceptujących regulamin dotychczasowy.

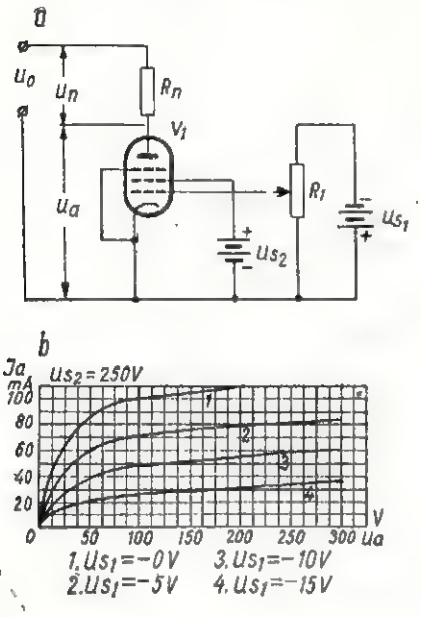
CK—SWNN

II Mistrzostwa SVAZARMU w telegrafii

W dniach 28—30 października odbyły się w Pradze ogólnoczechosłowackie zawody w telegrafii, na których padły nowe rekordy. Mistrzem SVAZARMU został Heinrich Činčura (OK3EA) z Bratysławy (na zdjęciu). Szczegóły w następnym numerze

ELEKTRONOWE STABILIZATORY PRĄDU

Stabilizacja natężenia prądu jest niezbędna w pracy wielu urządzeń i układów pomiarowych.



Rys. 1
a — schemat połączeń pentody do stabilizacji prądu stałego, b — zależność prądu anodowego od napięcia anodowego dla lampy 6П6С

Szerokie zastosowanie zyskał najprostszy sposób stabilizacji prądu za pomocą bareterów. Baretery wykazują jednak szereg wad, które ograniczają ich zastosowanie w wielu układach pomiarowych. Do zasadniczych wad bareterów należy zaliczyć: przydatność tylko do stabilizacji ściśle określonych wartości prądu (zależnie od rodzaju i typu baretera), niezabezpieczanie (z powodu dużej bezwładności cieplnej) stałości natężenia prądu przy szybkich zmianach napięcia i wreszcie zależność ich działania od temperatury otoczenia.

Elektronowe stabilizatory prądu pozbawione są tych wad, nadają się do stabilizacji zarówno małych, jak i dużych wartości natężenia prądu, przy czym wartości te można dowolnie regulować. Odznaczają się one bardzo małą bezwładnością i dokładnie utrzymują natężenie prądu na stałym poziomie.

Najprostszym elektronowym stabilizatorem prądu może być pentoda lub tetroda strumieniowa. Przy szeregowym włączeniu pentody (tetrody) do obwodu z opornikiem obciążenia R_n (rys. 1a) uzyskuje się dostateczną stałość wartości natężenia prądu dla wielu różnych celów praktycznych.

Rys. 1b przedstawia zależność prądu anodowego od napięcia na anodzie lampy 6П6С. Z charakterystyki widać, że przy stałym napięciu ekranu zmiana napięcia na anodzie w granicach od 100÷300 V powoduje stosunkowo małą zmianę wartości prądu anodowego lampy.

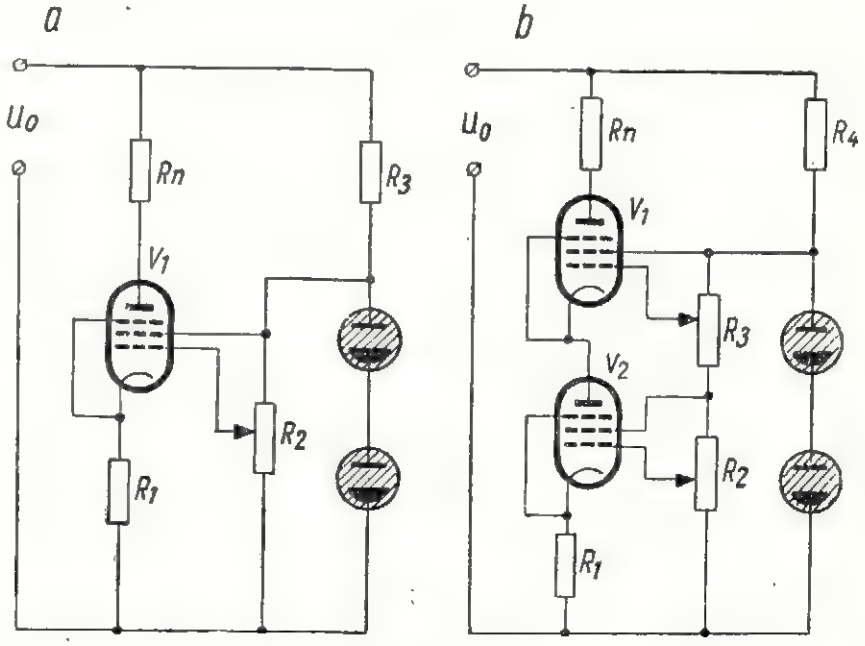
Potrzebną wartość prądu w obwodzie zasilanym uzyskuje się przez dobór blokady w obwodzie siatki sterującej. Napięcie U_o źródła prądu powinno być równe sumie napięć na oporniku obciążenia (U_n) i anodzie lampy stabilizującej (U_a). Wartość napięcia anodowego lampy (U_a) nie może być zbyt mała, gdyż przy napięciu U_a mniejszym od 100 V punkt pracy lampy wypada na początkowej części charakterystyki, gdzie prąd lampy jest silnie uzależniony od napięcia. Zbyt wysokie napięcie anodowe U_a nie jest również pożądane z powodu dużego wzrostu mocy traconej na anodzie.

Ażeby podnieść zdolność stabilizacyjną lampy można wprowadzić ujemne sprzężenie zwrotne przez włączenie do opornika R_1 obwodu katody (rys. 2a). Podwyższenie napięcia źródła zasilającego lub zmniejszenie oporności obciążenia R_n wywoła w stabilizatorze podanym na rysunku 2a mniejszą zmianę prądu niż w stabilizatorze z rys. 1a. Jakikolwiek wzrost prądu w obwodzie prowadzi do zwiększenia ujemnego napięcia na sterującej siatce lampy, co przeciwstawia się wzrostowi prądu w obwodzie lampy. Przy zmniejszeniu się prądu w obwodzie, ujemne napięcie siatki zmniejsza się, co również będzie się przeciwstawiać zmianie prądu. Im większa oporność R_1, tym silniejsze stabilizujące działanie lampy. Za pomocą potencjometra R_2 można regulować wartość stabilizowanego prądu.

Stałość wartości prądu płynącego w obwodzie obciążenia w znacznej mierze zależy od stabilności napięcia na siatce ekranowej lampy. Obwód siatki ekranowej zasila się napięciem stabilizowanym za pomocą stabilizatorów napięcia. Można również wykorzystać i inne źródła stabilnego napięcia (baterie anodowe suche lub akumulatorowe).

Stabilność prądu można jeszcze bardziej zwiększyć, łącząc dwie pentody szeregowo, jak pokazano na rys. 2b.

Wadą układów przedstawionych na rys. 2a i 2b jest to, że przez opornik R_1 przepływa nie tylko prąd anodowy lampy, ale i prąd siatki ekranowej. Dlatego też ważną jest rzeczą zabezpieczenie stabilności napięcia siatki ekranowej oraz wybranie takich warunków



Rys. 2
a — schemat stabilizatora prądu z ujemnym sprzężeniem zwrotnym, b — schemat stabilizatora prądu z dwiema szeregowo połączonymi pentodami

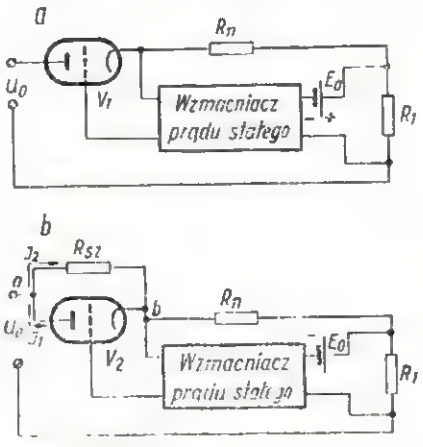
pracy lampy, przy których prąd siatki ekranowej byłby stosunkowo mały.

Oprócz tego wielką ich wadą jest duży spadek napięcia na lampach regulacyjnych (szczególnie w układzie z rys. 2b).

Do stabilizacji prądu o dużym natężeniu konieczne jest zmniejszenie mocy traconej na anodach lamp. W tym celu jako lampy regulacyjne można zastosować triody, mające małą oporność wewnętrzną albo też wykorzystać pentody (tetrody) — łącząc je jako triody (np. 6П3С).

Stosując triody jako lampy regulacyjne należy w szereg z opornikiem obciążenia włączyć opornik R_1 (rys. 3a) wykonany z materiału o małym współczynniku cieplnym (np. z manganinu, konstantanu itp). Spadek napięcia na tym oporniku nakłada się na stałe napięcie kompensacyjne E_0. Różnicę tych napięć podaje się na siatkę sterującą pierwszej lampy wzmacniacza prądu stałego. Przy stałej wartości oporności R_1, spadek napięcia jest proporcjonalny do zmian wartości natężenia prądu płynącego w obwodzie. Po wzmocnieniu tego napięcia podaje się go na siatkę sterującą lampy regulacyjnej (lub kilku lamp połączonych równolegle).

Fazę napięcia na wyjściu wzmacniacza dobiera się tak, aby zwiększenie napięcia na oporniku R_1 powodowało zwiększenie oporności statycznej lam-



Rys. 3

a — schemat stabilizatora prądu ze wzmacniaczem prądu stałego, b — schemat dla stabilizacji dużych wartości prądu stałego

py regulacyjnej i odwrotnie. W ten sposób otrzymuje się dobrą stabilizację prądu w obwodzie obciążenia.

W przypadku konieczności stabilizowania prądu o dużym natężeniu można włączyć równolegle z lampą opornik R_{sz} (rys. 3b). Wtedy przez lampę regulacyjną przepływa nie całkowity prąd obwodu obciążenia, lecz tylko jego część. Pozostała część płynie przez opornik R_{sz}. Przy obliczeniach należy mieć na uwadze, że zmiana prądu lampy nie jest w tym przypadku równa zmianie prądu w obwodzie obciążenia. Prąd obwodu obciążenia rozkłada się na dwa prądy (I_1 i I_2) odpowiednio do oporności gałęzi równoległych. I tak na przykład, jeżeli przy zwiększeniu oporności lampy regulacyjnej prąd I_1 maleje, powoduje to zwiększene spadku napięcia w części obwodu „ab", w następstwie czego prąd I_2 nieznacznie wzrośnie.

W celu uzyskania takiego stopnia stabilizacji prądu jak w stabilizatorze z rys. 3a, trzeba stosować w stabilizatorze przedstawionym na rys. 3b wzmacniacz prądu stałego o dużym współczynniku wzmocnienia.

W wymienionych stabilizatorach można używać jako źródło napięcia kompensującego baterię typu БСГ-70 lub innych typów. Prąd wyładowania baterii powinien być mały i w miarę możności ciągły.

Na podstawie literatury radzieckiej opracował

ALEKSANDER KUJASZEWSKI

JERZY MAŃKOWSKI

NOMOGRAMY
do obliczania ultrakrótkofalowych anten

NOMOGRAM 1 pozwala wyznaczyć długość rezonansową pojedynczego dipola oraz dipola pętlowego, gdy podana jest długość fali λ.

Wiadomo, że dokładna rezonansowa długość dipola zależy od stosunku długości fali do grubości dipola. W górnej części nomogramu zamieszczony jest wykres do obliczania współczynnika skrócenia k, przez który należy pomnożyć długość fali λ, ażeby uzyskać długość rezenansową dipola l. Wykresem tym można się posługiwać także przy obliczaniu dipola pętlowego pokazanego w dolnej części nomogramu.

W pierwszym przybliżeniu można przyjąć, że $l = 0{,}5\ \lambda$. Bardziej dokładne obliczenia przeprowadzamy stosując wzór

$$l = k\lambda.$$

Oporność wejściowa pojedynczego dipola $R_0 = 72\ \Omega$.

Oporność dipola pętlowego R_1 zależy od grubości jego prętów i odległości między nimi

$$R_1 = R_0\left[1 + \frac{l_g\frac{2D}{d_1}}{l_g\frac{2D}{d_2}}\right]^2$$

R_1 może być kilkakrotnie większe od oporności wejściowej zwykłego dipola półfalowego R_0.

Nomogram 1 pozwala wyliczyć współczynnik $K = \frac{R_1}{R_0}$ wskazujący, ile razy wejściowa oporność dipola pętlowego jest większa od oporności zwykłego dipola. Dla określenia tego współczynika należy ustalić stosunek średnic prętów dipola pętlowego $\frac{d_2}{d_1}$ i stosunek odległości D między osiami tych prętów do średnicy jednego z prętów, czyli $\frac{D}{d_1}$. Założone wielkości oznacza się na odpowiednich podziałkach nomogramu, następnie łączy je ze sobą prostą. Odpowiedź otrzymamy w punkcie przecięcia się prostej z pochyloną skalą K. Tak samo można wyznaczyć wymiary dipola przy założonym stosunku oporności

$$K = \frac{R_1}{R_0}$$

Przykład 1

Określić długość dipola półfalowego wykonanego z rurki metalowej o średnicy 25 mm. Robocza długość fali $\lambda = 1{,}5$ m.

Obliczamy stosunek

$$\frac{\lambda}{2d} = \frac{1{,}5 \cdot 10^3}{2 \cdot 25} = 30,$$

z wykresu nomogramu 1 znajdujemy $k = 0{,}475$.

Długość rezonansowa dipola

$l = k\lambda = 0{,}475 \cdot 1500 = 712$ mm.

Przykład 2

Wejściowa oporność dipola pętlowego powinna wynosić 430 Ω. Obliczyć jego wymiary.

Zakładamy stosunek średnic prętów dipola: $\frac{d_2}{d_1} = 3$.

Obliczamy

$$K = \frac{R_1}{R_0} = \frac{430}{72} \simeq 6.$$

Przeprowadzamy na nomogramie prostą przez punkty na skalach $K = 6$ i $\frac{d_2}{d_1} = 3$. W miejscu przecięcia tej prostej z dolną skalą odczytujemy wielkość $\frac{D}{d_1} = 17$. Przyjmując $d_1 = 10$ mm otrzymamy $d_2 = 30$ mm, a $D = 170$ mm.

Nomogram 2 służy do obliczania złożonych anten kierunkowych, a także anten krzyżowych i kątowych nie posiadających właściwości kierunkowych.

Przedstawione na tym nomogramie anteny mają różne oporności wejściowe i niejednakowe współczynniki kierunkowości, które podane są w tablicy 1. Wszystkie przytoczone anteny złożone są ze zwykłych dipoli półfalowych. Wielkości oporności wejściowych każdego rodzaju anteny podaje tablica 1.

Jednak, gdyby były trudności przy dopasowaniu oporności linii zasilającej z małą opornością wejściową anteny, to zamiast zwykłego dipola czynnego należy zastosować dipol pętlowy. Wtedy oporność anteny wzrośnie o tyle, o ile oporność zastosowanego dipola pętlowego jest większa od oporności zwykłego dipola. Porównawczy współczynnik dla tego przypadku określa się z nomogramu 1.

Charakterystyki kierunkowości w płaszczyźnie poziomej podane są na rysunkach nomogramu 2. Anteny typów V i VII nie mają właściwości kierunkowych.

W płaszczyźnie pionowej anteny te (a także anteny typu V i VII) mają charakterystyki kierunkowości w formie ósemki położonej tak, że promieniowanie do góry i w dół nie występuje. Dla dwóch anten tego samego typu oznaczonych literami *a* i *b*, obliczonych według nomogramu 2 z pomocą tablicy 1, antena z mniejszą opornością wejściową będzie posiadać węższą wstęgę przenoszenia.

Tablica 1 podaje numery prostych, którymi należy się posługiwać przy obliczaniu danego typu anteny. Z wykresu 2 dla danej długości fali określa się wymiar anteny w milimetrach. Jeżeli na skalach wykresu nie ma oznaczonych potrzebnych wielkości λ lub f, można posługiwać się zwykłą regułą interpolacji.

Przykład 3

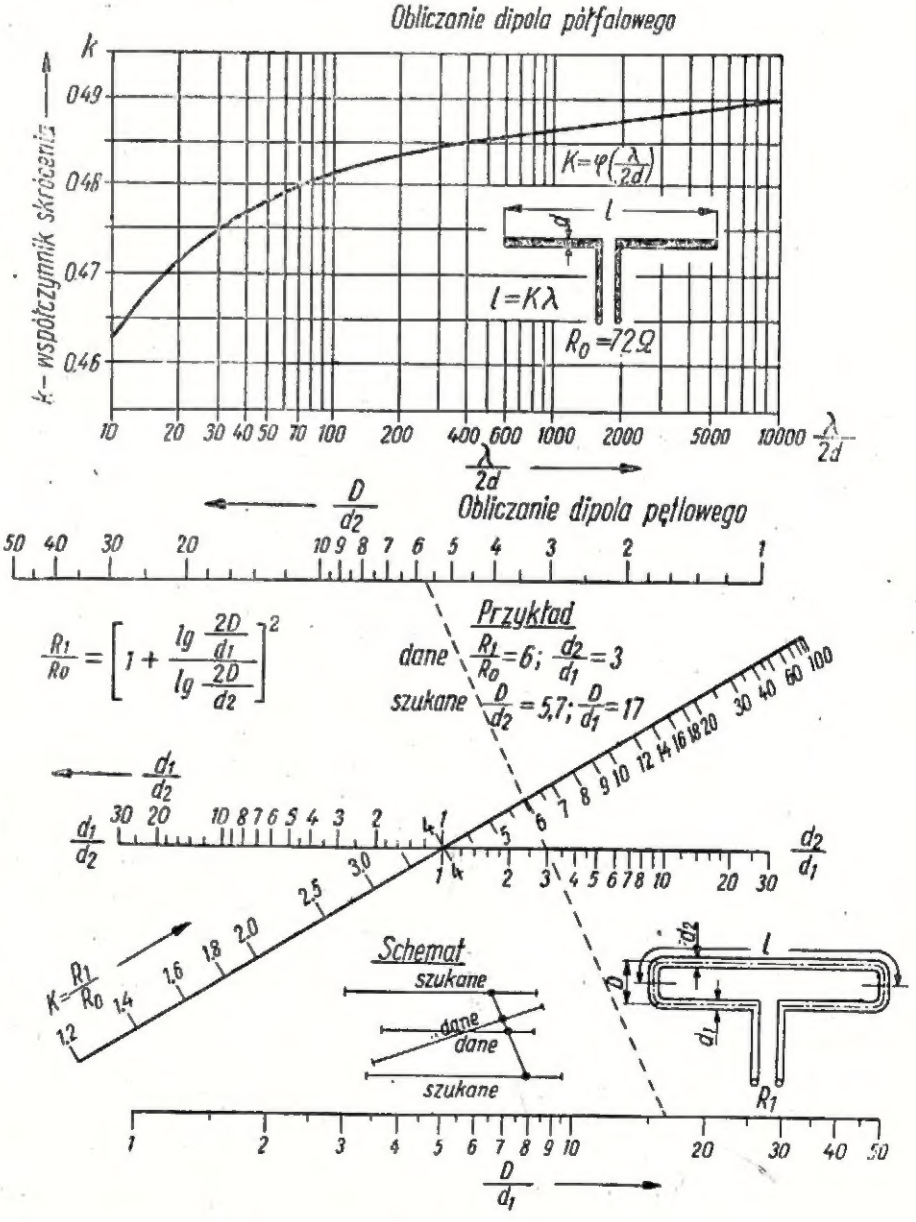
Znaleźć rozmiary elementów anteny typu IIIb dla fali $\lambda = 6$ m. Oporność wejściowa anteny powinna wynosić 75 Ω. Z tablicy 1 odczytujemy numery prostych, z których na wykresie określimy rozmiary. Dla anteny typu IIIb tablica podaje, że wymiary A i W znajduje się za pomocą prostej N5, wymiar B za pomocą prostej N3, wymiar C za pomocą prostej N4, D — za pomocą prostej N1.

A więc znajdujemy, że: $A = W = 288$ cm; $B = 150$ cm; $C = 282$ cm; $D = 60$ cm. Oporność wejściowa takiej anteny wynosi jednak 15 Ω.

Ażeby uzyskać oporność 75 Ω należy użyć jako element aktywny dipol pętlowy. Współczynnik $K = \frac{75}{15} = 5$

Przy założeniu, że stosunek średnic prętów dipola pętlowego będzie $\frac{d_2}{d_1} = 2$ znajdujemy z nomogramu 1 $\frac{D}{d_1} = 11{,}5$.

Przyjmując $d_2 = 20$ mm i d_1 10 mm, wyliczamy $D = 115$ mm.

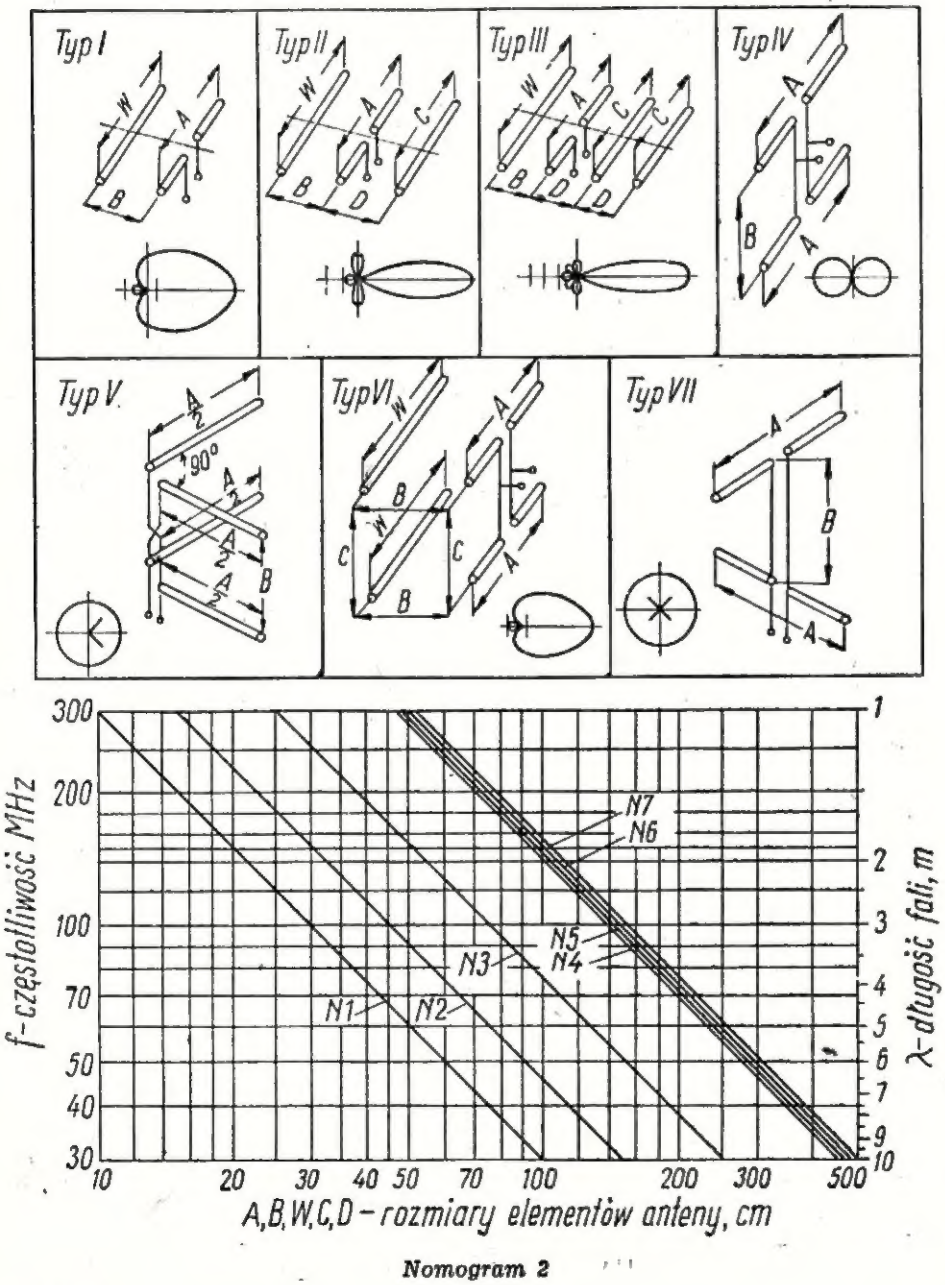


Nomogram 1

Oporność wejściowa, współczynnik kierunkowości i numery krzywych nomogramu 2

Tablica 1

Rodzaj anteny	Wymiary							
	Typ	A	B	W	C	D	Oporność wejść. [Ω]	G dB
Dipol z reflektorem	I—a I—b	Nr 5 Nr 5	Nr 1 Nr 3	Nr 7 Nr 5	— —	— —	15 60	4,6 3,5
Dipol z reflektorem i direktorem	II—a II—b	Nr 5 Nr 5	Nr 2 Nr 3	Nr 6 Nr 5	Nr 4 Nr 4	Nr 1 Nr 1	10 20	8 6
Dipol z reflektorem i dwoma direktorami	III—a III—b	Nr 5 Nr 5	Nr 2 Nr 3	Nr 6 Nr 5	Nr 4 Nr 4	Nr 1 Nr 1	8 15	12 11
Antena dwupiętrowa	IV	Nr 5	Nr 7	—	—	—	35	3
Antena dwupiętrowa kątowa	V	z nomogramu 1	Nr 7	—	—	—	350	1,5
Antena dwupiętrowa dipol-reflektor	VI	Nr 5	Nr 3	Nr 5	Nr 2	—	30	5
Antena krzyżowa	VII	z nomogramu 1	Nr 7	—	—	—	35	1,5



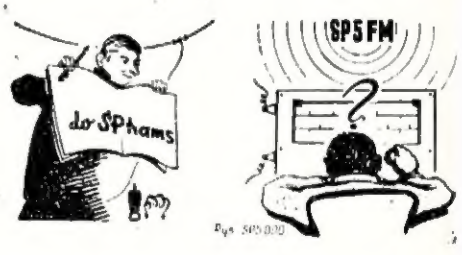
Nomogram 2

OSIĄGNIĘCIA W ZAKRESIE RADIOFONIZACJI KRAJU W CIĄGU WRZEŚNIA BR.

Realizacja wrześniowego planu radiofonizacji kraju przyniosła dalsze w tym kierunku osiągnięcia. Umożliwiają one tysiącom naszych abonentów korzystanie z usług radiofonii za pomocą punktów odbiorczych rozgłaszania przewodowego, tj. głośników zasilanych z linii przesyłowych przyłączonych do aparatury radiowęzłowej.

W ciągu września ekipy pracowników resortu łączności zainstalowały ponad 30 tysięcy głośników, z czego niemal 2/3 przypadła mieszkańcom wsi. Do eksploatacji przekazano kilkanaście dziesiątków nowouruchomionych radiowęzłów terenowych. Zradiofonizowano w tym okresie 341 wsi, 72 PGR-y i 112 spółdzielni produkcyjnych. W stacjach obsługi radiotechnicznej dokonano blisko 19 tysięcy napraw sprzętu radioodbiorczego. Poza tym przeprowadzono ponad 500 megafonizacji okolicznościowych.

Ostatni kwartał, będący zarazem końcowym etapem planu 6-letniego, jest okresem wzmożonego wysiłku naszych łącznościowców, ofiarnie i ambitnie pokonywujących niejedną trudność na drodze rozbudowy terenowej sieci odbioru programów radiowych.



...zwężać wstęgę, stosować ograniczniki, regulację fali nośnej...

— Czy nie za bardzo sam zwęził wstęgę? Nic nie zostało z modulacji...

Wszystkich biorących udział w Konkursie zawiadamiamy, że po rozpatrzeniu nadesłanych prac przyznano 11 nagród książkowych.

Nazwiska nagrodzonych i wysokości nagród podamy w numerze styczniowym.

NOWE WYDAWNICTWA

A. Foerster, „Radiowęzły lokalne". Biblioteka Radiomechanika. Państwowe Wydawnictwa Techniczne, Warszawa 1955. Stron 176, nakład 4147 egz., cena zł 8,20

Biblioteka radiomechanika wzbogaciła się o nową pozycję. Tym razem zapełnia ona lukę, jaką odczuwali radiooperatorzy obsługujący radiowęzły lokalne (to jest użytkowane przez zakłady pracy, szkoły, fabryki, ośrodki wczasów, PGR-y itp.), a nie posiadający w wielu przypadkach wymaganych kwalifikacji fachowych. W tych warunkach obsługa sprowadza się zazwyczaj do dozoru urządzeń i do wykonywania czynności związanych z uruchomieniem aparatury oraz jej wyłączeniem, a więc tylko do prymitywnej manipulacji w oderwaniu od zrozumienia istoty działania urządzeń rozgłaszania przewodowego, jak również znajomości konstrukcji poszczególnych ich elementów i sposobów konserwacji. Książka „Radiowęzły lokalne" podaje w prostej formie opisowej najistotniejsze wiadomości z zakresu prawidłowej eksploatacji urządzeń rozgłaszania przewodowego oraz projektowania budowy radiowęzłów lokalnych. Ułatwia obsługującym te urządzenia zrozumienie najważniejszych funkcji i cech charakterystycznych sprzętu, poznanie szczegółów konstrukcyjnych urządzeń, opanowanie zasad świadomej obsługi i należytego obchodzenia się z aparaturą. Jest więc — trzeba to od razu stwierdzić publikacją bardzo potrzebną, mogącą się poważnie przyczynić do podniesienia poziomu technicznych kwalifikacji radiooperatorów.

Na całość wydawnictwa — poza wstępem — składają się 3 rozdziały. Pierwszy — najobszerniejszy — poświęcony jest opisowi budowy i zasad działania części składowych aparatury, a więc: mikrofonom (węglowym, pojemnościowym, krystalicznym i dynamicznym), adapterom gramofonowym, odbiornikom radiowym i instalacjom antenowym, tablicy manipulacyjnej, wzmacniaczom małej częstotliwości (wstępnym, końcowym, uniwersalnym), tablicy rozdzielczej obwodów głośnikowych, sieci przesyłowej, głośnikom (magnetycznym, dynamicznym, krystalicznym) i słuchawkom.

Drugi rozdział zapoznaje czytelnika z rodzajami radiowęzłów w zależności od tego, jakie obiekty mają one obsługiwać (szkoły, instytucje typu biurowego, zakłady lecznicze, wytwórcze) oraz z wyposażeniem danego typu radiowęzła, a ponadto z uproszczonymi metodami opracowywania założeń projektowych na budowę urządzeń, zasadami nagłośnienia (pokrycia dźwiękiem) i wreszcie z rodzajami sieci przesyłowej oraz urządzaniem studio lokalnego.

Ostatni rozdział zawiera wiadomości dotyczące obsługi technicznej oraz konserwacji radiowęzłów lokalnych. W dodatku nr 1 opisane są ogólnie urządzenia przeciwzakłóceniowe, a w dodatku nr 2 — urządzenia ograniczające wahania napięcia sieci energetycznej.

Uzupełnieniem treści są bardzo starannie opracowane rysunki, a poza tym ryciny i tablice z charakterystycznymi dla urządzeń danymi liczbowymi. Słownictwo techniczne poprawne, język prosty i zrozumiały nawet dla mało zaawansowanego czytelnika.

Jeśli chodzi o ujęcie całokształtu zagadnień, jakie autor starał się wyczerpać w swym opracowaniu, możnaby wysunąć pewne zastrzeżenia co do zbyt skąpego rozbudowania niektórych podrozdziałów (np. sieć przesyłowa, anteny, studio). Potraktowane są bowiem w porównaniu do innych — zbyt pobieżnie. Tym niemniej całość można uważać za pracę udaną i na poziomie.

Samo wydanie robi wrażenie korzystne. Dobry papier i druk oraz reprodukcja graficzna, staranna korekta oraz przejrzysty układ stanowią dodatkowe zalety tej książki. Powinna się ona znaleźć w rękach wszystkich radioamatorów.

M. W.

NAKŁADEM WYDAWNICTW KOMUNIKACYJNYCH

ukazał się

Album Znaczków Pocztowych PRL

(Format B-4 kart 100)

Album stanowi kolekcję prawie wszystkich znaczków wydanych w okresie 10-lecia Polski Ludowej.

Z uwagi na pierwszy tego rodzaju zbiór znaczków, album będzie, cennym nabytkiem dla wszystkich filatelistów.

Barwne wydanie, artystyczna szata wewnętrzna i zewnętrzna oraz trwała oprawa płócienna z barwnymi tłoczeniami podnoszą wartość kolekcyjną albumu.

Album powyższy można nabyć w księgarniach Domu Książki i punktach sprzedży P.P. Filatelistycznego.

Aleksander Bibiłło „Urządzenia telegraficzne" (podręcznik szkolny)

Wydanie I, poziom II—III, format A5, stron 248, nakład 5000 egz., cena 11,70 zł.

Książka zawiera wyczerpujące wiadomości z zakresu telegrafii. Wprowadzenie do części szczegółowej stanowią dwa pierwsze rozdziały, w których podano ogólne wiadomości o telegrafii, skrót historii telegrafii oraz zasadnicze cechy łączności telegraficznej. Część szczegółowa książki jest poświęcona zagadnieniom związanym z budową, obsługą i konserwacją najbardziej typowych urządzeń telegraficznych, zwłaszcza używanych na kolei.

Książka zatwierdzona do użytku uczniów w charakterze podręcznika zastępczego dla klasy III technikum kolejowego — wydziału teletechniki kolejowej na podstawie aprobaty Prezesa Centralnego Urzędu Szkolenia Zawodowego z dnia 2 maja 1955 r. Nr VIII.PD 5Bi/2/55.

Zdzisław Skarbiński i Bolesław Pomierny „Wzmacniaki" — podręcznik szkolny — wydanie I, poziom II—III. format B5, stron 395, nakład 3000 egz., cena 22 zł.

Podręcznik ma na celu zapoznanie uczniów z działaniem, budową i konserwacją urządzeń teletransmisyjnych telefonii naturalnej spotykanych w Polsce.

Książka jest zatwierdzona do użytku szkolnictwa zawodowego w charakterze podręcznika zastępczego dla uczniów kl. IV wydziału przenoszenia technikum łączności pismem Centralnego Urzędu Szkolenia Zawodowego Nr VIII PD5. Po 8/54 z dnia 17.I.1955 r.

Jaros Przemysław, „Prostowniki stykowe", wyd. I, poziom III, format B5 str., 167, rys. 228, nakład 4000 egz., cena 17,10.

Książka jest trzecią z kolei pracą z serii wydawnictw o prostownikach elektrycznych tegoż autora.

Zawiera ona opisy konstrukcji i sposobów działania urządzeń prostowników stykowych wszelkich systemów i mocy, z podziałem na prostowniki miedziowe, selenowe, miedziowo-magnezowe i detektory.

Ponadto podane są w niej typowe zastosowania prostowników stykowych oraz sposoby łączenia ich do pracy zespołowej.

Książka przeznaczona jest dla monterów elektryków, jak również dla inżynierów oraz słuchaczy szkół elektrotechnicznych — zawodowych i wyższych.

Cena zł 4,50

SPIS

ważniejszych artykułów technicznych zamieszczonych w numerach 1–12 RADIOAMATORA z 1955 r.

	Numery
Uczmy się radiotechniki	2—4, 6—7, 9—11
Mikrofon pojemnościowy	1
Odbiornik zaawansowanego krótkofalowca	1
Pięć pasm bez przełącznika	1
O doborze elementów obwodów w. cz. w odbiorniku superheterodynowym	1
Grupowe źródła dźwięku	1
Dławiki w. cz.	2
Amatorskie głowice magnetofonowe	2
Projektowanie kierunk. antyny UKF	2—3
Miniaturowe lampy bateryjne	2
Radiowęzłowy wzmacniacz mocy	2
Charakterystyki lamp	2, 3, 4, 8, 10
Trójka bateryjna 3R10	3
Nadajnik UKF 420—460 MHz	3
Zasada działania urządzeń radiolokacyjnych	3, 5—6
Super U-1	4
Uniwersalny woltomierz lampowy	4
Amatorski nadajnik krótkofalowy średn. mocy	4
O antenach UKF z reflektorem kątowym i Yagi	4
Tranzystory	4—7
Odbiornik turystyczny	5
Lampy elektronowe do zdjęć błyskowych	5
Nadajnik QRP	5
Radiostacja przenośna Urożaj U-2	5
Nowe źródła zasilania radioodbiorników	5
Nowości w konstrukcji odbiorników	6
Samodzielna naprawa odbiornika	6—9
Uproszczony super 3SH12	7
Radzieckie odpowiedniki lamp	7, 10, 11
Nowe źródła energii elektrycznej	7
Anteny spiralne	7
Zmodyfikowany nadajnik KF średn. mocy	7
Wzmacniacz mocy w. cz. o podstawie siatkowej	7
Sieciowy odbiornik 1-V-1 dla nasłuchowców	8
Radiowęzłowy zespół odb.-wzmacn. AWO-40	8
Praktyczne problemy radiotelefonii amatorskiej	8, 10, 11
Budowa prostej głowicy magnetofonowej	8
O rozchodzeniu się fal metrowych	9
Linearyzacja stopnia końcowego wzmacniacza m. cz.	9, 10
Generatory impulsów prostokątnych	9, 10
Przyrząd do badania lamp	10
Zespół sterujący ZSW-2	11
Wzmacniacz rozgłoszeniowy typu WR-550	11
Piorunochrony i anteny	11
Radiotelefony NRD na fale decymetrowe	11
Urządzenia do zdalnego sterowania	12
Uniwersalny przyrząd do kontroli i pomiarów w technice KF i UKF	12
[redacted]	
Przegląd nowych wydawnictw	3, 10—12
Porady techniczne	1, 3, 5, 6, 10
Z praktyki radioamatorskiej	1—5, 7, 11
Nomogramy	1—3, 7, 9, 11, 12
Wymiana	1—3, 5, 8, 11

TELEWIZJA

W Doświadczalnym Ośrodku Polskiej Telewizji	2
Odbiornik telewizyjny Rembrandt FE852B	3
Systemy telewizyjne	5
Udoskonalony odbiornik telewizyjny Rembrandt	5
Odbiornik telewizyjny Rubens FZ855A	6
Telewizyjne Dx-y	7, 9, 10
Uwagi o lampach LB8	8
Amatorski odbiornik telewizyjny	9
Telewizja przewodowa dla celów przemysłowych	10
Odbiornik telewizyjny do dalekiego odbioru	11, 12

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

Syrena	12
Stern 7E86A	3
Tesla 606 A	5
Uproszczony super	6
Odbiornik szczególnie nadający się do współpracy z adapterem	6
Pionier B2	7
Audion-super z mieszaczem katodowym	9
Schaub Camping II	10
Lorenz Touring I	10
Grundig-typ 1041 W	12

WK